



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA
PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE OPERACIONES DE LA EMPRESA
J&MC CONTRATISTAS GENERALES S.A.C, CALLAO, 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR

NICHO HUILLCAÑAHUI, MARTIN ARTURO

ASESOR

DR. MALPARTIDA GUTIÉRREZ, JORGE

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERÚ

2018

El Jurado encargado de evaluar la Tesis presentada por Don (a) :

Martin Arturo Nicho Huillcañahui

cuyo título es: APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA
MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE OPERACIONES
DE LA EMPRESA J&MC CONTRATISTAS GENERALES S.A.C,
CALLAO, 2018

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de
preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:

...13....(número) ...Trece..... (letras).

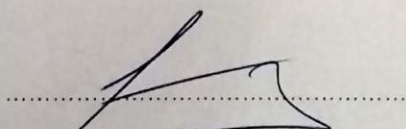
Los Olivos, 17 de Julio del 2018



.....
Presidente



.....
Secretario



.....
Vocal



Dedicatoria

El presente proyecto de investigación está dedicado a mi madre Margoth Huillcañahui Silvestre por haberme guiado en el camino de la superación, apoyarme a lo largo de mi vida, especialmente en mi carrera profesional. Por confiar siempre en mí, por su ejemplo de perseverancia, constancia y superación, que me motivo desde niño a salir adelante. Definitivamente el amor de madre es único en los momentos oscuros y te enseña lo maravilloso que es la vida.

Agradecimiento

El autor expresa un profundo agradecimiento a Dios y a las personas que siempre contribuyeron con su dedicación, su paciencia, apoyo moral e intelectual, el cual su deseo es formar una integra persona. A la vez a mis padres, asesores académicos y amigos, infinitas gracias por hacer de mi persona alguien mejor tanto de valores, como académico.

Declaratoria de autenticidad

Yo Martin Arturo Nicho Huillcañahui con DNI N° 72196002, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 17 de Julio de 2018

Martin Arturo Nicho Huillcañahui

Presentación

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE OPERACIONES DE LA EMPRESA J&MC CONTRATISTAS GENERALES S.A.C, CALLAO, 2018”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

El autor

Resumen

La reciente investigación “Aplicación Del Estudio Del Trabajo Para mejorar la Productividad En El Área De Operaciones De La Empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C, Callao, 2018”, tiene como objetivo general determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de operaciones de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C , Callao ,2018.

El diseño de la investigación es cuasi-experimental de tipo aplicada, dado que busca comprobar la parte teórica con la realidad, la población estuvo conformada por 30 días, de esta manera se realizó la evaluación del área de producción en los días laborables de los de los 30 días antes y después de la implementación del Estudio del Trabajo. La muestra es seleccionada por conveniencia semejante a la población. Los datos se obtuvieron utilizando la técnica de la observación mediante herramientas como el tablero de observación y el cronometro. En los análisis de datos se utilizó programas como el Microsoft Excel 2016 y el SPSS Versión. 22, de manera descriptiva e inferencial.

Según los datos ingresados al SPSS V. 22, se consiguió como resultado que la significancia es igual a 0.00 en los análisis realizados a los indicadores de productividad, eficiencia y eficacia antes y después de la implementación, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador al ser menor a 0.05.

Palabras Claves: Estudio del Trabajo y productividad.

Abstract

The recent research "application of the study of the work to improve productivity in the Area of operations of the company J & MC contractors General S.A.C, Callao, 2018", general objective is to determine how the application of the study of the work improve productivity in the area of operations of the company J & MC contractors General S.A.C, Callao, 2018.

The research design is quasiexperimental applied, since it seeks to verify the theoretical part with reality, the population was formed by 30 days, this way was the evaluation of the production area of the of 30 working days before and after the implementation of the study of labor. The sample is selected by convenience similar to the population. Data were extracted using the technique of observation using tools such as observation Board and the timer. Programs such as Microsoft Excel 2016 and SPSS Version was used in the analysis of data. 2, so descriptive and inferential.

According to the data entered to the SPSS V. 22, got as a result that the significance is equal to 0.00 in the analyses performed to the indicators of productivity, efficiency and effectiveness before and after implementation, therefore the null hypothesis is rejected and to accept the hypothesis of the researcher be less than 0.05.

Key words: Study of work and productivity

Índice de contenido

	Página
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	17
1.1. Realidad Problemática	18
1.2 Trabajos Previos	25
1.2.1 Trabajos Previos Nacionales	25
1.2.2 Trabajos Previos Internacionales	28
1.3 Teorías relacionadas al tema	30
1.3.1 Estudio del Trabajo	30
1.3.2 Estudio de Tiempos	31
1.3.2.1 Estudio de Tiempos con Cronometro	32
1.3.2.2 Clasificaciones de Tiempos	32
1.3.3 Estudio de Métodos	34
1.3.3.1 Procedimientos del Estudio de Métodos	35
1.3.3.2 cursograma Analítico de operaciones	36
1.3.4 Productividad	38
1.3.4.1 Definición	38
1.3.4.2 Historia de la Productividad	38
1.3.4.3 Factores que Influyen en la Productividad	38
1.3.4.4 Productividad Parcial	39
1.3.4.5 Productividad de Factor Total	39
1.3.4.6 Eficiencia	40
1.3.4.7 Eficacia	40
1.4 Marco Conceptual	40
1.5. Formulación al Problema	41
1.5.1 Problema General	41

1.5.2 Problemas específicos	41
1.6. Justificación del Estudio	42
1.6.1 Justificación Teórica	42
1.6.2 Justificación Económica	42
1.6.3 Justificación Metodológica	42
1.6.4 Justificación Práctica	42
1.7. Hipótesis	43
1.7.1 Hipótesis General	43
1.7.2 Hipótesis Específico	43
1.8. Objetivo	43
1.8.1 Objetivo General	43
1.8.2 Objetivos Específicos	43
CAPÍTULO II: MÉTODO	44
2.1. Metodología de la Investigación	45
2.1.1 Por su Finalidad	45
2.1.2 Por su Nivel de Profundidad	45
2.1.3 Por su Enfoque o Carácter	45
2.1.4. Diseño de investigación	45
2.2 Identificación de variables de Operacionalización	46
2.2.1 Variable Independiente: Estudio del trabajo	46
2.2.2 Variable Dependiente: Productividad	47
2.2.3 Matriz de Operacionalización de Variables	48
2.3. Población, Muestra y Muestreo	49
2.3.1 Población	49
2.3.2 Muestra	49
2.3.3Muestreo	49
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	50
2.4.1 Técnicas de recolección de datos	50
2.4.2 Instrumentos de Recolección de Datos	50
2.4.3 Validez y Confiabilidad de Recolección de Datos	51
2.5. Métodos de análisis de datos	52
2.6. Aspectos éticos	53
2.7 Desarrollo de la propuesta	53

2.7.1. Situación actual	54
2.7.2. Propuesta de mejora	72
2.7.3. Ejecución de la propuesta	75
2.7.4. Resultados de la implementación	91
2.7.5. Análisis económico financiero	102
III. RESULTADOS	109
3.1. Análisis descriptivo	110
3.1.1 Variable Dependiente: Productividad	110
3.1.2 Variable Independiente: Estudio del Trabajo	113
3.2.1 Análisis de la hipótesis General	114
3.2.2 Análisis de la primera hipótesis específica	117
3.2.3 Análisis de la segunda hipótesis específica	119
IV. DISCUSIÓN	121
V. CONCLUSIONES	123
VI. RECOMENDACIONES	125
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	127
ANEXOS	136
Anexo 1: Ficha del crnómetro	137
Anexo 2: Matriz de consistencia	138
Anexo 3: Registro de capacitación	139
Anexo 4: Registro de tiempos	141
Anexo 5: Tiempo estándar y suplementos (pre test)	142
Anexo 6: Tiempo estándar y suplementos (pos test)	144
Anexo 7: Productividad antes	146
Anexo 8: Productividad después	147
Anexo 9: Certificado de validez de contenido – Juez validador 1	148
Anexo 10: Certificado de validez de contenido – Juez validador 2	149
Anexo 11: Certificado de validez de contenido – Juez validador 3	150
Anexo 12: Certificado de validez de contenido – Juez validador 4	151

Índice de tablas

	Página
Tabla 1: Producción y horas no trabajadas (abril – junio 2017)	20
Tabla 2: Matriz de Relación	22
Tabla 3: Frecuencia – Pareto	23
Tabla 4: Diagrama de Estratificación	24
Tabla 5: Matriz de priorización	25
Tabla 6: Procedimientos del Estudio de Métodos	35
Tabla 7: Gráficos usados en el Estudio de Métodos	35
Tabla 8: Cursograma	37
Tabla 9: Datos De La Empresa J&MC Contratistas	55
Tabla 10: Ficha Técnica de Motobomba	61
Tabla 11: Ficha Técnica del Mini cargador	62
Tabla 12: Producción de Buzones de Concreto	62
Tabla 13: Cajas de Buzones Producidas	63
Tabla 14: Factor de Calificación	65
Tabla 15: Total de Suplementos	65
Tabla 16: Tiempo Estándar (noviembre-diciembre)	66
Tabla 17: Actividades que agregan valor (Antes)	67
Tabla 18: Eficiencia (noviembre-diciembre)	69
Tabla 19: Eficacia (Noviembre - Diciembre)	70
Tabla 20: Cursograma Analítico actual	71
Tabla 21: Análisis de Criticidad	72
Tabla 22: Cronograma de la implementación de cajas de buzones de concreto	73
Tabla 23: Tabla de Recursos Humanos	74
Tabla 24: Tabla de recursos físicos	74
Tabla 25: Tabla de otros recursos	75
Tabla 26: Tabla de costo total	75
Tabla 27: Encajar Estructura y Maquinaria	80
Tabla 28: Llenar y vibrar	81
Tabla 29: Inspección final y almacenamiento	83
Tabla 30: Ficha de Registros de toma de tiempos	91
Tabla 31: Tiempo estándar (marzo –abril)	93

Tabla 32: Actividades que agregan valor (Después)	94
Tabla 33: Eficiencia (marzo a abril)	95
Tabla 34: Toma de tiempos (antes)	96
Tabla 35: Toma de Tiempos (Después)	97
Tabla 36: Eficacia Antes	100
Tabla 37: Eficacia Después	101
Tabla 38: Ingresos Antes	102
Tabla 39: Ingresos Después	102
Tabla 40: Ventas Antes	103
Tabla 41: Ventas Después	103
Tabla 42: Costo Variable Antes	103
Tabla 43: Costo Variable Después	104
Tabla 44: Costo de Venta Unitario Antes	104
Tabla 45: Costo de Venta Unitario después	104
Tabla 46: Implementación y Sostenimiento	105
Tabla 47: Costo Fijo	105
Tabla 48: Gastos Administrativos	105
Tabla 49: Gastos de Venta	106
Tabla 50: Gastos Fijos	106
Tabla 51: Depreciación	106
Tabla 52: Flujo de Caja :	107
Tabla 53: Análisis descriptivo de la eficiencia:	111
Tabla 54: Eficacia Antes y después	111
Tabla 55: Análisis descriptivo de la eficacia	112
Tabla 56: Prueba de Normalidad	115
Tabla 57: Comparación de medias de productividad antes y después con wilcoxon	116
Tabla 58: Valor de significancia	117
Tabla 59: Prueba de Normalidad	119

Índice de figuras

	Página
Figura 1: Diagrama árbol.....	20
Figura 2: Diagrama de Ishikawa.....	21
Figura 3: Relación del Estudio del Trabajo	30
Figura 4: Objetivos del estudio del trabajo.....	31
Figura 5: El Cronometro.....	32
Figura 6: Símbolos de DAP.....	36
Figura 7: Cronometro digital	50
Figura 8:Datos de Juicios de Expertos	52
Figura 9: Localización Geográfica de la empresa J&MC	53
Figura 10: Organigrama de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C.....	54
Figura 11:Mapa de Procesos Actual J&MC	57
Figura 12: Diseño de Tapa de Buzón	57
Figura 13: Buzón de Concreto.....	58
Figura 14: Anillos Intermedios de Buzón.....	58
Figura 15: Tapa de Buzón	58
Figura 16: Cemento Tipo Portland	59
Figura 17: Trompo mezclador	59
Figura 18: Ficha Técnica del Trompo Mezclador	60
Figura 19: Motobomba	60
Figura 20: MINICARGADOR BOBCAT	61
Figura 21:Diagrama de Análisis para la base de la caja de buzón	77
Figura 22: Diagrama de Análisis para anillos superior de cajas de buzón	78
Figura 23: Diagrama de Análisis para anillos intermedios.....	79
Figura 24: Molde de Buzón	80
Figura 25: Llenado de Mezcla.....	81
Figura 26: Características de Z aditivos	82
Figura 27: Verter Concreto.....	82
Figura 28: Parte superior de Buzón	82

Figura 29: Buzón	83
Figura 30:Layout J&MC	84
Figura 31: Layout J&MC	85
Figura 32: Layaout Después de la implementación.....	86
Figura 33: Almacén de materias primas	87
Figura 34: Almacén de materias Primas.....	87
Figura 35: Armado de estructura.....	88
Figura 36: Estructura de buzón.....	88
Figura 37: Productividad antes y Después	110

Índice de Gráfico

	Página
Gráfico 1: Índice del sector manufactura	19
Gráfico 2 : Diagrama de Pareto	24
Gráfico 3: Diagrama de Estratificación	25
Gráfico 4: Buzones Producidos	63
Gráfico 5: Tiempo Estándar	67
Gráfico 6: Eficiencia (Noviembre - Diciembre)	70
Gráfico 7: Eficacia (noviembre-diciembre)	71
Gráfico 8: Diagrama de productos terminados (tiempo estándar)	93
Gráfico 9: Tiempo estándar (marzo a abril)	93
Gráfico 10: Eficiencia (marzo a abril)	96
Gráfico 11: Comparación Tiempo Estándar antes	98
Gráfico 12: Comparación de Tiempo Estándar después	98
Gráfico 13: Eficiencia Antes	99
Gráfico 14: Eficiencia después	99
Gráfico 15: Comparación Horas Hombres antes y después	110
Gráfico 16: Análisis de comparación de Producción Real	112
Gráfico 17: Comparación de Estudio de tiempos antes y después	113
Gráfico 18: Comparación de estudios de métodos	114

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

A nivel mundial, el crecimiento de las tecnologías fue una de las causas que impulso el desarrollo de globalización de las industrias y por ende, de la economía mundial. Hoy en día las grandes empresas se han visto en la necesidad de recurrir a empresas terceras que les brinden servicios para satisfacer su demanda y necesidades, es por ello que estas empresas pequeñas buscan estar a la vanguardia y ser competentes en el mercado, además las compañías de todo el mundo industrializado reconocen que contar con empresas terceras se traduce en ahorro de costos desde una perspectiva general. Por ende, el desarrollo que hacen las empresas terceras es emplear y desarrollar técnicas cada vez más exigentes, aplicando una herramienta de ingeniería tal es el caso de estudio del trabajo entre otros, que contribuyen a elevar la productividad, incrementar la calidad y reducir costos a través de la eliminación de actividades que generan desperdicios.

Para que una empresa pueda mantenerse en el mercado y pueda crecer debe adoptar estrategias para reducir costos y la única forma es aumentando su productividad; Hablar de productividad es hablar de rendimiento y la industria manufacturera no es la excepción, por lo que en los últimos años se han realizado intensos trabajos para aplicar los conceptos sobre elevar la productividad en el ámbito de este tipo de industria. Hablar de productividad en el mundo implica la necesidad de contar con parámetros que permitan establecer los niveles mínimos que un producto o servicio de este tipo deba alcanzar para que se considere de calidad.

Según estudios realizados por SQM Group, indican que: las industrias manufactureras que obtiene mayor satisfacción en el cliente son los que consiguen una mayor efectividad en la producción de sus productos ya que estos conllevan a cierto grado de fidelidad en dirección de cliente-marca. Por eso es necesario enfocarse en mejorar a través del estudio del trabajo para determinadas actividades que conllevan a realizar un producto o servicio

La industria peruana manufacturera (Figura 1) se ha mantenido soportando los embates de la disminución de la demanda internacional, debido a la diferencia de la calidad que cuenta con respecto a otros años, lo que ha mostrado sus debilidades y fortalezas.

Gráfico 1: Índice del sector manufactura



Fuente: PRODUCE - PERU

El mayor reto para la industria manufactura es alcanzar un nivel de productividad alto que le permita competir en mercados mucho más grandes y más sostenibles, esto solo se conseguirá con inversión en tecnología y contando con personal calificado, es de suma importancia aclarar que la capacitación permanente a un personal obrero con conocimientos técnicos, y un buen procedimiento de trabajo bien establecido es importante para llegar al objetivo deseado está última variable depende de la promoción e inversión del Estado en educación tecnológica, campo donde el Perú si está bastante rezagado. (PRODUCE, 2015).

Sabiendo la metodología del estudio del trabajo aplicaremos esta herramienta en el presente Trabajo de investigación que es elaborado en la empresa J&MC CONTRATISTAS GENERALES S.A.C que está ubicada en el distrito del Callao que se dedica al rubro de construcción. Por lo general los trabajos que realiza la empresa son para su cliente principal Sedapal debido a que presta servicios y se ha podido observar que su método de trabajo es deficiente al realizar el servicio generando tiempos improductivos, retrasos y generando costes innecesarios y por ende insatisfacción del cliente que es Sedapal. Existe una mala distribución de herramientas y el método de trabajo es muchas veces empírico Sumado a esto se encuentra el hecho de que no se cumple con la producción de las ordenes a tiempo; y no tienen establecido el tiempo estándar de las actividades que realizan, lo que provoca tiempos muertos.

En el cuadro (**Tabla 1**) se aprecia los datos actuales sobre la producción y las horas disponibles no trabajadas

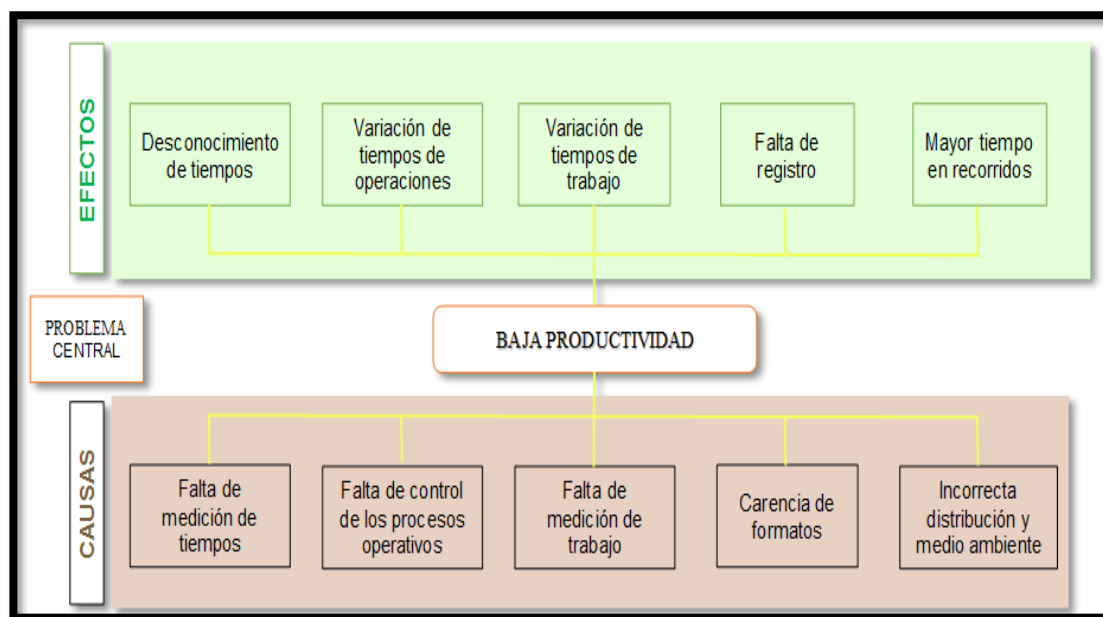
Tabla 1: Producción y horas no trabajadas (abril – junio 2017)

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13
Producción	32.73	43.65	25.38	24.33	40.40	40.00	41.95	35.80	36.33	48.91	26,89	37.08	46.63
Horas D. No laborad.	3.50	2.50	3.82	4.00	2.14	2.50	2.91	2.56	3.33	2.09	4.00	2.73	1,92

Fuente: Elaboración propia

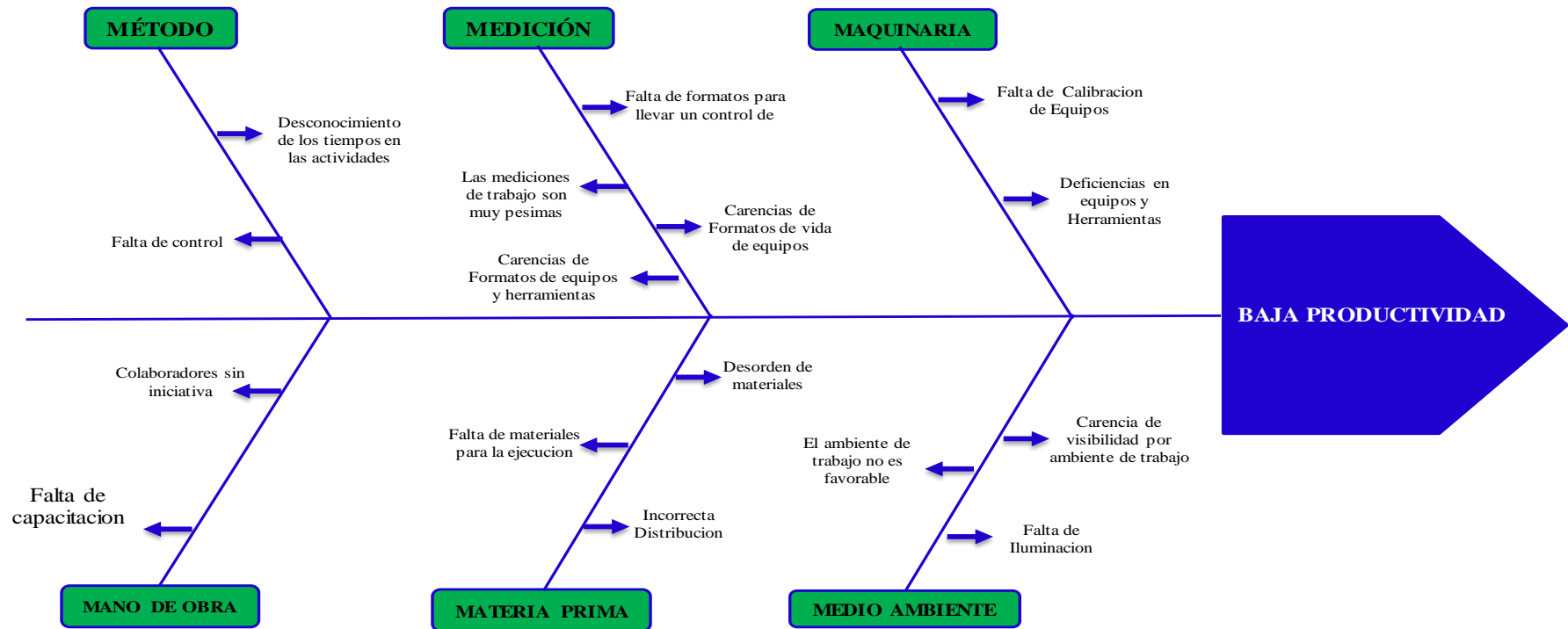
A continuación, (**Figura 1**) un diagrama causa efecto para evidenciar las principales causas que se origina en la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C.

Figura 1: Diagrama árbol



Fuente: Elaboración propia

Figura 2: Diagrama de Ishikawa



En el análisis (**Figura 2**) se puede apreciar las deficiencias que tiene la empresa J&MC contratistas Generales S.A.C. Es por ello que el proyecto de investigación a realizarse tiene como propósito aplicar la herramienta llamada estudio del trabajo para que pueda conllevar a aplicar técnicas y que sean aplicables a las labores que realiza la empresa permitiendo reducir tiempos innecesarios, costes y pueda elevar la productividad satisfaciendo al cliente principal que es Sedapal.

Tabla 2: Matriz de Relación

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	Puntaje
C1		0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	13
C2	0		1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	12
C3	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
C4	0	0	0		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
C5	0	0	0	0		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
C6	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
C7	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
C8	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	15
C9	0	0	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	13
C10	0	1	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	1
C11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		0	0	1	1	0	3
C12	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		1	0	0	0	2
C13	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		0	0	0	2
C14	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	1
C15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		0	1
C16	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1		14
																	82

C1	falta de capacitación
C2	Iniciativa del personal
C3	incorrecta distribución
C4	desorden de materiales
C5	falta de materiales para la ejecución
C6	falta de calibración de los equipos
C7	deficiencias en equipos y herramientas
C8	desconocimiento de los tiempos en el proceso
C9	falta de control pésima
C10	falta de iluminación
C11	carencia de visibilidad por ambiente de trabajo
C12	ambiente de trabajo no favorable
C13	falta de formatos para llevar un mejor control en la producción
C14	carencia de formatos de vida de equipos
C15	carencia de formatos de equipos y herramientas
C16	las mediciones de trabajo son pésimas

3	causa muy importante
2	causa importante
1	causa de igual importancia
0	causa menos importante

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3: Frecuencia – Pareto

CAUSAS	FRECUENCIA	% RELATIVO	80 - 20
C8	15	18.29%	80%
C16	14	35.37%	80%
C9	13	51.22%	80%
C1	13	67.07%	80%
C2	12	81.71%	80%
C11	3	85.37%	80%
C12	2	87.80%	80%
C13	2	90.24%	80%
C4	1	91.46%	80%
C5	1	92.68%	80%
C6	1	93.90%	80%
C10	1	95.12%	80%
C14	1	96.34%	80%
C15	1	97.56%	80%
C3	1	98.78%	80%
C7	1	100.00%	80%
	82		

Fuente: Elaboración Propia

Realizamos el análisis de la matriz de relación (**Tabla 2**) y la frecuencia la cual va a nutrir a nuestro diagrama de Pareto (**Gráfico 2**).

Aplicamos el diagrama de Pareto para luego hacer una comparativa de como ayuda la herramienta de ingeniería que es el estudio del trabajo a la productividad de la empresa; después se procederá a analizar los resultados y finalmente se llevará a cabo las conclusiones finales de la investigación para que la empresa pueda seguir un método de trabajo acorde a sus actividades.

Gráfico 2 : Diagrama de Pareto

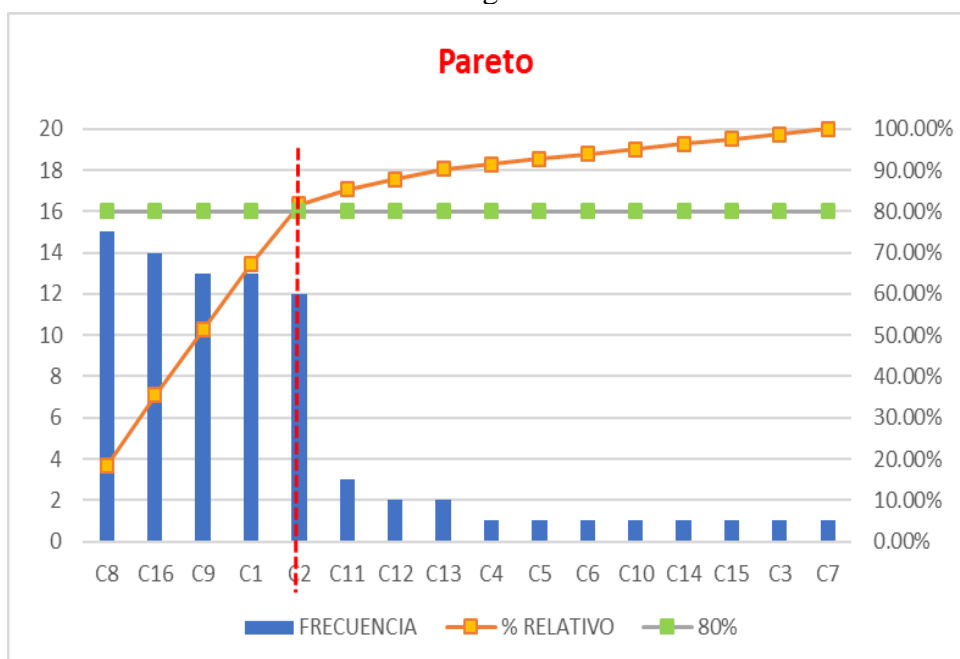


Tabla 4: Diagrama de Estratificación

temas que van en relación con actividades que causan la baja productividad					
Actividades por cada causa	GESTION	PROCESO	MMTO	CALIDAD	TOTAL
Métodos de trabajo no estandarizado	1	1	-	-	2
Falta Establecer el Tiempo Estándar	-	1	-	-	1
Repetición de Actividades	-	1	-	-	1
No hay procedimientos	-	1	-	-	1
Espacios pequeños	1	1	-	-	2
Falta de Capacitación	1	1	-	-	2
Deficiente distribución de materiales	1	1	-	1	3
Ausentismo de Personal	1	1	-	-	2
Máquina en Mal Estado	1	-	1	-	2
Lugar de Trabajo desordenado	-	1	-	-	1
El operario no tiene definido sus funciones	-	1	-	-	1
Falta de Motivación	1	-	-	1	2
Tecnología limitada	1	-	-	1	2
TOTAL	8	10	1	3	22

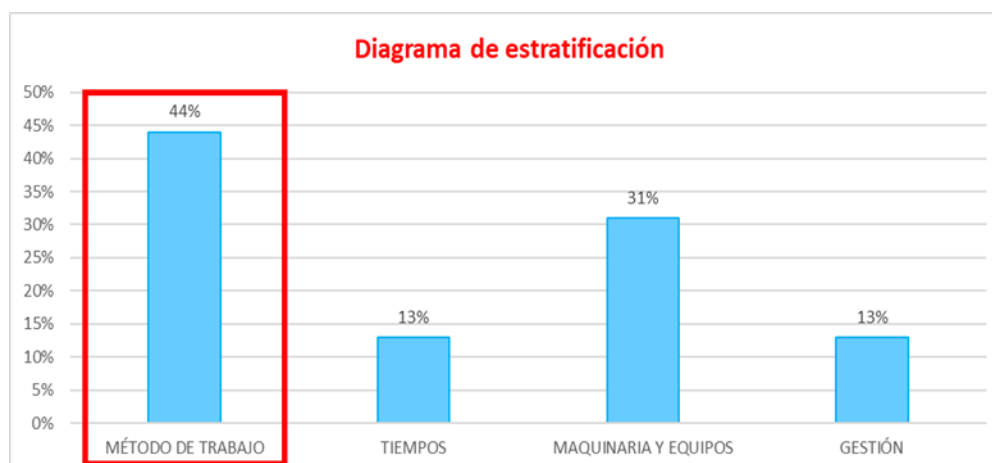
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5: Matriz de priorización

	CONSOLIDADO DE PROBLEMAS POR AREAS							NIVEL DE CRITICIDAD				
	Método	Mano de obra	Medio ambiente	Materia prima	Medición	Maquinaria		Total de problemas	Tasa porcentual de problemas	Impacto	Calificación	Prioridad
MÉTODO DE TRABAJO	0	1	3	1	1	1	ALTO	7	44%	10	70	1
TIEMPOS	1	0	0	0	1	0	MEDIO	2	13%	8	16	3
MAQUINARIA Y EQUIPOS	0	0	0	2	2	1	MEDIO	5	31%	6	30	2
GESTIÓN	1	1	0	0	0	0	BAJO	2	13%	2	4	4
Total de problemas	2	2	3	3	4	2		16	100%			

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 3: Diagrama de Estratificación



Fuente: Elaboración Propia

La gráfica de estratificación (Gráfico 3) nos muestra la clasificación de los problemas presentes en la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C, sin embargo, la finalidad de ello es evaluar donde se concentra los mayores problemas.

1.2 Trabajos Previos

1.2.1 Trabajos Previos Nacionales

TELLO, Mario. Productividad total factorial en el sector manufacturero del Perú:2002-2007. Revista Peruana de Economía. julio-diciembre 2012, n° 70.

En el artículo de revista peruana manifiesta que los índices de productividad están sujeto a la mayoría de empresas manufactureras del Perú. Manifiesta además que la productividad de las empresas que ha disminuido y que debido a eso el crecimiento real de la producción ha caído. Además, se fijó como unidad de análisis a 578 empresas del Perú. Por ello este artículo ha sido de gran ayuda para saber cómo se encuentra la producción manufacturera en el Perú, y cómo mejorar la productividad y así contribuir con la importancia del desarrollo verdadero de producción.

RODRÍGUEZ, Cynthia. Propuesta de un sistema de mejora continua para la reducción de mermas en una procesadora de vegetales en el departamento de lima con el objetivo de aumentar su productividad y competitividad. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2011.

El objetivo de la presente tesis es dar a conocer a la empresa y como se da el proceso de cada línea en su producción con el fin de que se pueda examinar cada una de las actividades y se pueda describir las deficiencias internas del proceso, lo cual ocasiona desabastecimiento de materia prima.

De acuerdo al estudio realizado se determinó que las causas principales del problema se encuentran en la mano de obra ya que de ella depende la calidad de la materia prima, por ende, el presente trabajo, aporta en nuestro trabajo investigación ya que es necesario la medición del trabajo para detallar el tiempo que invierte un colaborador capacitado en llevar a cabo una tarea definida llevándola a cabo según un proceso de ejecución prefijada y pueda así aumentar la productividad.

ARANA, Luis. Mejora de productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima, Perú: Universidad de San Martín de Porres, 2014.

El objetivo de la presente tesis llegó a las siguientes conclusiones: De acuerdo con el estudio de tiempos y la adquisición de maquinaria, considerando los tiempos iguales de la mano de obra, se observó una reducción significativa en el tiempo de elaboración del producto con mayor demanda, de 110.05 min a 92.08 min, lo que significó un 16% de incremento de productividad. Respecto a la productividad total, después de complementar las mejoras, se notó un incremento considerable de 1.01%

con respecto a la productividad inicial, lo que significa que fue eficiente la mejora a corto plazo, al igual que la efectividad con un incremento de 31%. Con la presente tesis, aporta en nuestra investigación que es fundamental las capacitaciones porque origina la participación de todos los colaboradores, poniendo en práctica sus conocimientos.

TEJERO, Jorge. Aplicación de productividad a una Empresa de servicios. Tesis (Ingeniero Industrial). Piura: Universidad de Piura, 2013.

El Objetivo de la presente tesis llegó a las siguientes conclusiones: No se encontró oposición al cambio por parte de los colaboradores, pero si se manifestaron muchas interrogantes sobre los nuevos métodos de trabajo. Estas interrogantes quedaron claras con la capacitación que se dio a los colaboradores con cada cambio en el método. Para despertar el interés en trabajar con los nuevos métodos, en el área de gestión interna más conocida como housekeeping se cambiaba el método de trabajo y herramientas para un solo operario, despertando interés en los demás operarios, en querer trabajar con el nuevo método. Después de unos días, se cambió el método para los demás operarios, los cuáles lo recibían de manera satisfactoria. Se recomienda adoptar cambios similares para futuros cambios. Todos los nuevos métodos implementados, deben tener una buena capacitación a los operadores para lograr los resultados satisfactorios. El presente trabajo, aporta en nuestra investigación que es obligatorio el estudio de métodos para aplicar soluciones más sencillas que conlleve a reducir costos que afecten a la empresa.

RODRÍGUEZ, Cynthia. Propuesta de un sistema de mejora continua para la reducción de mermas en una procesadora de vegetales en el departamento de lima con el objetivo de aumentar su productividad y competitividad. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2011.

La presente Tesis llegó a las siguientes conclusiones: Se da a conocer el proceso de cada línea de producción para que de esta manera se pueda verificar cada una de ellas y determinar las fallas dentro del proceso, lo cual causa perdida de materia prima que ocurre durante el proceso. Cabe resaltar que se escogió analizar solo el proceso del producto con mayor demanda. De acuerdo al análisis realizado se pudo deducir que la causa principal del problema radica en la mano de obra ya que de ella depende la calidad de la materia prima, ya que caso contrario se podría estar reduciendo la

cantidad de merma que se da en el proceso, y se puede lograr ser más eficiente y brindar un producto de mayor calidad al cliente. Con la presente tesis, aporta que es necesario la medición del trabajo para determinar el tiempo que invierte un colaborador capacitado en llevar a cabo una labor definida según una norma de ejecución fija.

1.2.2 Trabajos Previos Internacionales

LASCANO, Mario. Optimización de los métodos de trabajo en el proceso de construcción de máquinas para labrar madera en la empresa Cima Castro, Trabajo de Titulación (Ingeniería Industrial). Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2010.

La presente Tesis llegó a las siguientes conclusiones : La empresa Cima Castro que se dedica al rubro de metalmecánica, busca una mejor forma de metodología para realizar un trabajo involucrando tanto lo económico, lo técnico y lo personal, y por ende se determinó un estudio de métodos en la fabricación de cada máquina, elaborando flujos del proceso para cada actividad, Para la realización de este trabajo se ha tenido como objetivo el siguiente: “Optimizar los métodos de trabajo en el proceso de construcción de máquinas para labrar madera en la empresa CIMA CASTRO”

Para conseguir los objetivos propuestos, el autor desarrollo la siguiente metodología: Realizó un estudio de métodos de trabajo que siguen los trabajadores para construir cada máquina, las normas en las que se apoyan, se elaboraron diagramas de proceso por cada actividad para la construcción de máquinas. Mediante estos estudios se obtuvo los tiempos y la distancia total de construcción, se determinó los tiempos improductivos para cada una de las máquinas, generando un planteamiento de un nuevo método de trabajo más eficiente, que permita reducir el tiempo total de construcción de máquinas.

OIRDOBRO, Sabrina. Plan de mejora de proceso en la línea de producción uniloy 6 en la empresa Plásticos y Desarrollo S.A. Tesis (Ingeniería de Producción). Barquisimeto: Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado”, 2012.

La presente investigación llegó a las siguientes conclusiones: Mediante el estudio de tiempo se fijó los valores de tiempo de la operación de la línea Uniloy, el cual permite identificar diferentes problemas como: operaciones pausadas, reducción de velocidades y fallas en equipos, tiempo de muertos, que afectan el rendimiento de los colaboradores.

Por ende se concluye que el diseño de los indicadores de gestión implementados permitirá medir el rendimiento del proceso de fabricación de envases plásticos de la línea Uniloy de la empresa, además se maneja información para la toma de decisiones adecuadas acorde a la empresa. Con el presente trabajo, aporta en nuestra investigación que es necesario el estudio del trabajo ya que describe la toma de tiempos y fijar estándares en corto plazo para mejorar la productividad.

MARINA, Pedro. Estudio de tiempos y movimientos en estaciones de transferencia de residuos. Tesis (Ingeniería Industrial). México, D.F: Universidad nacional autónoma de México, 2015.

La presente investigación llegó a las siguientes conclusiones: El estudio de tiempos de movimientos realizado nos permitió analizar las principales ventajas y desventajas de los diferentes tipos de vehículos de recolección al realizar su proceso de descarga. De los métodos presentados en este trabajo el método de valoración por ritmo de trabajo fue el más óptimo para el análisis de estudio de tiempos y movimientos. Los tiempos de descarga verificadas en vehículos de carga posterior podrían disminuirse realizando la clasificación de bolsas en el tiempo de encolamiento. Con el presente trabajo, aporta en nuestra investigación ya que precisa que es fundamental el estudio de tiempos para adquirir un control en el proceso.

GUARACA, Segundo. Mejora de la productividad, en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la fábrica de frenos automotrices EGAR S.A". Tesis (Ingeniería Industrial y Productividad). Quito: Escuela Politécnica Nacional, 2015.

La presente investigación llegó a las siguientes conclusiones: Luego de realizar todas las actividades se identifican las condiciones que limitan la productividad en la prensa de pastillas, y se procede a la corrección de las fallas de los equipos, diseño y elaboración de nuevas herramientas a fin de implementar un nuevo método, además se logró aumentar la productividad en un 25%. Esto es posible ya que la productividad se incrementó de 108 a 136 pastillas/HH en la jornada laboral de 11 horas y de 102 a 128 en la jornada laboral de 8 horas. Con el presente trabajo de investigación, aporta que es necesario realizar el estudio de métodos porque se logró optimizar sus recursos la empresa de manera eficiente.

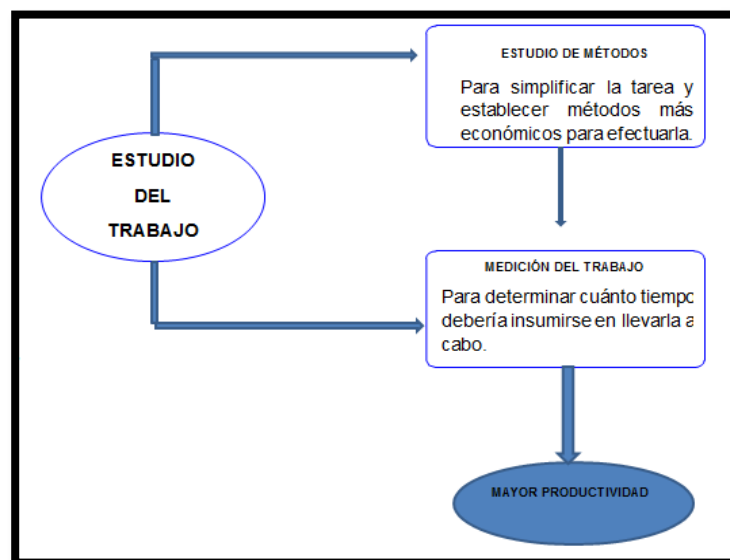
1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Estudio del Trabajo

Según Kanawaty, George (2012) "el estudio del trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar operaciones con el propósito de incrementar la utilización eficaz de los recursos disponibles y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando".

Por tanto, el estudio del trabajo tiene la finalidad de analizar de qué manera se está ejerciendo una actividad, luego en el mejorar o modificar y/o simplificar el método de trabajo actual por otro para disminuir actividades que generen despilfarro.

Figura 3: Relación del Estudio del Trabajo



Fuente: KANAWATY, G

1.3.1.2 Beneficios del Estudio del Trabajo

Kanawaty (1996) afirma que el estudio del trabajo nos proporciona resultados, porque es metódico, de manera que es fácil detectar los problemas y proponer una solución; de esta manera se necesita tiempo, a ello se exponen algunas razones de su utilidad como: Es un puente para aumentar la productividad en una empresa mediante el reorden del trabajo, sistemático por ello no se pasa por alto componentes fundamentales en el perfeccionamiento de la eficacia, en la actualidad representa el medio más exacto para conocer el rendimiento, contribuye a la mejora de la seguridad y condiciones de trabajo y es un instrumento que puede ser usado en distintas partes, así como oficinas, comercio, laboratorio. También el estudio del trabajo es como el bisturí para un médico

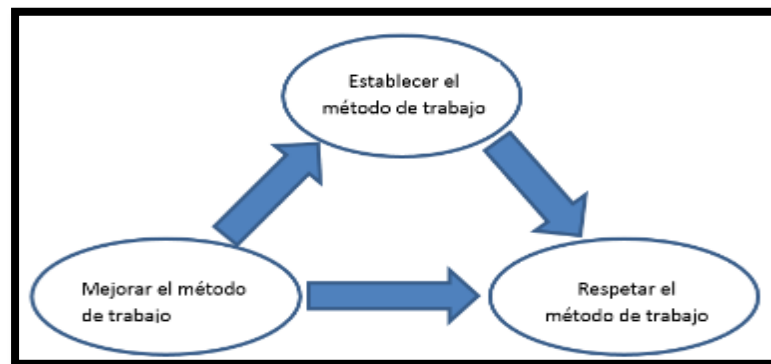
es la herramienta que nos proporciona todas las actividades y funcionamiento de la empresa (pp. 17-18).

Se entiende entonces por estudio del trabajo que es un examen sistemático de los métodos para realizar las actividades con el fin de mejorar un proceso de producción manteniendo una óptima utilización de recursos.

Por tanto, el estudio del trabajo tiene por objetivo evaluar de qué manera se está realizando una actividad y cuánto tiempo se utiliza en esa actividad, con el fin de disminuir el trabajo innecesario o excesivo o el uso antieconómico de los recursos.

1.3.1.3 Métodos de trabajo

Según García, Criollo Roberto (2012). Los métodos de trabajo constituyen un conjunto nuclear de aprendizajes en el área del proceso. Con este término me refiero a un conjunto de destrezas procedimentales, que son muy diversas entre sí, pero que en conjunto son necesarias para enfrentarse a cualquier empresa con orden y asegurar el buen fin de la tare



Fuente: KANAWATY, G

Para facilitar el estudio del proceso, se utilizan diagramas que usan un lenguaje y unos símbolos que, a partir de ellos es posible describir más rápida y seguir la secuencia de una actividad cual sea.

1.3.2 Estudio de Tiempos

Según García afirma que estudio de tiempos viene a ser una técnica para fijar con mayor precisión el número de observaciones, así mismo el tiempo que nos lleva en realizar un trabajo explícito con base a una regla pre-establecida (García, 2012, p. 185)

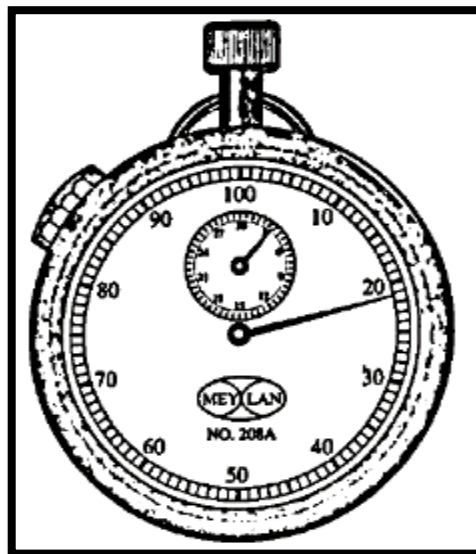
Se entiende entonces que es una técnica de la ingeniería que permite medir con mayor exactitud a base de un número limitado de observaciones, el tiempo estándar permisible para realizar una determinada labor con base en la medición del contenido del trabajo,

con la debida consideración ergonómica y los retrasos que se registren en la actividad u operación con la finalidad de poder lograr obtener un ahorro en tiempo y en costo.

1.3.2.1 Estudio de Tiempos con Cronometro

Meyer nos define (2000) que viene a ser la técnica más utilizada para realizar los estándares de tiempo en el área de trabajo. El tiempo estar representa el elemento clave para la información de la manufactura, de esta manera es un único método aceptado para la gerencia y colaboradores. También viene a ser una actividad difícil por las actitudes negativas de los trabajadores y existe la presión del sindicato como la gerencia. (p. 134).

Figura 5: El Cronometro



FUENTE: FREIVALDS Y NIEBE

1.3.2.2 Clasificaciones de Tiempos

TIEMPO ESTANDAR

Zandin (2001) afirma que el tiempo estándar es el tiempo requerido por un operador experto promedio, trabajando en un ritmo estándar, de esta manera ejecutar un trabajo especificado usando un procedimiento establecido, dando tiempo para necesidades, fatiga y retraso. Algunos de los factores clave de esta definición son la operadora normal cualificada, el concepto de ritmo normal, la dependencia del método prescrito y la designación de la indemnización (p. 637)

Por otra parte García (2012) define como el tiempo en desarrollar una actividad, en estas se hallan los tiempos cíclicos, así como los elementos causales que se ha observado en el estudio de tiempos (p. 240).

TIEMPO NORMAL

Es el tiempo requerido para realizar una actividad tomando en cuenta el factor de valoración (las condiciones del área del trabajo).

TIEMPO OBSERVADO

Es el tiempo en que el operador hace normalmente la operación, es el promedio de las observaciones. Consiste en la toma de tiempo de una misma operación varias veces.

$$T_o = \frac{\sum Xi}{n}$$

Donde:

$\sum Xi$: Sumatoria de los tiempos del ciclo.

n : número de observaciones de total de ciclos.

Valoración: Es el valor que refleja los ritmos del trabajo, la cual se va utilizar para ajustar el tiempo observado, según el criterio de la persona que está midiendo el tiempo; para esta investigación de para que el analista pueda dar la valoración del trabajo realizado por el operario, será los sistemas de calificación más antiguo y de los utilizados ampliamente, es el desarrollado por Westinghouse electric corporation, que describe en detalle Lowry, Maynard y Stegemerten. La cual en este método se incluye 4 elementos fundamentales para evaluar la función del operario que son consistencia, habilidad, esfuerzo o empeño.

TIEMPO SUPLEMENTARIO

Es aquel tiempo que se le brinda al trabajador directamente para compensar las demoras, retrasos y elementos contingentes que se presenta en una actividad de producción.

Cuando se toman los tiempos con el cronometro se hace referencia al tiempo efectivo en realizar una operación, pero un trabajador necesita tiempo como ser humano para hacer ciertas necesidades y siempre eventualmente lo hace como para ir a tomar agua,

descansar, ir a los servicios, etc. Lo cual en un estudio de tiempo es necesario asignarle un margen de tiempo adicional al medido por el cronometro, esto con obtener datos más exactos, la cual a este tiempo se le conoce y se le mencionara en adelante como suplemento.

Existen varias clases de suplementos como lo son: asignables al trabajador, asignables al trabajo de estudio, no asignables ni al método ni al trabajador, por contingencia, las cuales están definidos y en la mayoría de veces se determinan con base en tablas según datos proporcionados por la OIT.

Suplemento por descanso tiene dos principales componentes que son los suplementos variables y los fijos.

SUPLEMENTOS FIJOS

Suplementos por necesidades personales: que se aplica al caso inevitable de abandono de puesto, por ejemplo, para ir a beber agua, lavarse, ir a los servicios, la cual en casi todas las empresas aplican el 5% y el 7% entre esos dos oscila.

Suplementos por fatiga básica: este suplemento es siempre constante y se da para compensar el desgaste que se hace para realizar un trabajo y para aliviar la anatomía. Se da un 4% del tiempo básico, cifra que se le asigna para un trabajador que cumple con su actividad.

1.3.3 Estudio de Métodos

García (2005) define que es efectuar un análisis para determinar cómo se calibra las alternativas y sus criterios designados y las descripciones originales (p. 33).

El estudio de métodos es una de las herramientas más relevantes del estudio del trabajo que se encarga de mejorar la productividad, buscando la eliminación de los desperdicios de materiales, tiempo y esfuerzo; procurando facilitar cada tarea y aumentar la calidad de los productos haciendo más lucrativa a la empresa. “El estudio de métodos es el registro y examen crítico sistemático de los modos de realizar actividades, con el fin de efectuar mejoras” (OIT, 1995, p. 19)

Según García, criollo Roberto (2005). los métodos de trabajo constituyen un conjunto nuclear de aprendizajes en el área del proceso. con este término me refiero a un conjunto de destrezas procedimentales, que son muy diversas entre sí, pero que en

conjunto son necesarias para enfrentarse a cualquier empresa con orden y asegurar el buen fin de la tarea. (p. 131).

1.3.3.1 Procedimientos del Estudio de Métodos

Tabla 6: Procedimientos del Estudio de Métodos

1- SELECCIONAR	El trabajo que se ha de estudiar y definir sus límites
2- REGISTRAR	Por observación directa los hechos relevantes relacionados con ese trabajo y recolectar de fuentes apropiadas todos los datos adicionales que sean necesarios.
3- EXAMINAR	De forma crítica, el modo en que se realiza el trabajo, su propósito, el lugar donde se realiza, la secuencia en que se lleva a cabo y los métodos utilizados.
4- ESTABLECER	El método más práctico, económico y eficaz, mediante los aportes de las personas concernidas.
5- EVALUAR	Las diferentes opciones para establecer un nuevo método comparando la relación costo-eficacia entre el nuevo método y el actual.
6- DEFINIR	El nuevo método de forma clara y presentarlo a todas las personas a quienes pueda concernir (dirección, capataces y trabajadores).
7- IMPLANTAR	El nuevo método como una práctica normal y formar a todas las personas que han de utilizarlo.
8- CONTROLAR	La aplicación del nuevo método e implantar procedimientos adecuados para evitar una vuelta al uso del método anterior.

Fuente: KANAWATY, G

Tabla 7: Gráficos usados en el Estudio de Métodos

GRÁFICOS que indican sucesión de hechos	Cursograma sinóptico del proceso Cursograma analítico del proceso Cursograma analítico del material Cursograma analítico del equipo Diagrama bimanual Cursograma Administrativo
GRÁFICOS con escala de tiempo	Diagrama de Actividades Múltiples Simograma
DIAGRAMAS que indican movimiento	Diagrama de recorrido o de circuito Diagrama de hilos Ciclograma Cronociclograma Gráfico de trayectoria

Fuente: KANAWATY, G

1.3.3.2 cursograma Analítico de operaciones

Figura 6: Símbolos de DAP


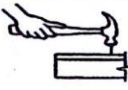


















Operación  Un círculo grande indica una operación, como	 Clavar	 Mezclar	 Taladrar orificio
Transporte  Una flecha indica transporte, como	 Mover material mediante un carro	 Mover material mediante una banda transportadora	 Trasladar material (mediante un mensajero)
Almacenamiento  Un triángulo representa almacenamiento, como	 Materia prima en algún almacenamiento masivo	 Producto terminado apilado sobre tarimas	 Archiveros para proteger documentación
Retrasos  Una letra D mayúscula indica un retraso, como	 Esperar un elevador	 Material en un camión o sobre el piso en una tarima esperando a ser procesado	 Documentos en espera a ser archivados
Inspección  Un cuadrado indica inspección, como	 Examinar material para ver si está bien en cuanto a cantidad y calidad	 Leer el medidor de vapor en el quemador	 Analizar las formas impresas para obtener información

Tabla 8: Cursograma

[illegible]

Fuente: KANAWATY, G

1.3.4 Productividad

1.3.4.1 Definición

Consideramos a la productividad como el resultado de todas las operaciones de un proceso o sistema, donde al aumentar la productividad equivaldría a que los resultados superen a los recursos utilizados. Concluyendo que para hallar la productividad debemos dividir en los resultados conseguidos entre los recursos utilizados (Gutiérrez, 2014, p. 20).

1.3.4.2 Historia de la Productividad

En el siglo XVIII fue probablemente la primera vez que se utilizó el término productividad en un artículo de Quesnay en el año 1766. Después de cien años se volvió a referirse a este término definiéndolo como “La facultad de producir”. Fue en 1950 cuando la Organización para la Cooperación Económica Europea (OCEE) mostró un término más formal para la productividad: “Productividad es el cociente que resulta de dividir la producción por uno de los factores de producción, de esta manera es posible hablar de producción del capital, de la inversión o de la materia prima según si lo que se produjo se toma en cuenta respecto al capital, a la inversión o a la cantidad de materia prima, etc.” (Productividad y desarrollo económico, s.f., p. 1)

Según Karl Marx, en su libro *El capital* menciona que “[...]el grado social de productividad del trabajo se expresa en el volumen de la magnitud relativa de los medios de producción que un obrero, durante un tiempo dado y con la misma tensión de la fuerza de trabajo, transformada en producto” (2005, p.772)

La idea de productividad es la aplicación de lógica al trabajo, según Peter Drucker. El desarrollo de este concepto se debe al ingeniero Frederick W. Taylor (1856-1915), quién la presentó como una nueva ciencia llamada Scientific Management. Entre los principales aportes de Taylor está la determinación científica de los estándares de trabajo, entendiéndose por estos el estudio de movimientos, tiempos temporales, y estandarización de herramientas.

1.3.4.3 Factores que Influyen en la Productividad

Según Anaya (2007) Los factores que se describen a continuación determinan el aumento de la productividad. El orden en que se relaciona no significa una mayor o menor relevancia. (p. 103).

Factores Internos

- Terrenos y Edificios
- Materiales
- Energía
- Máquinas y Equipos
- Recurso Humano

Factores Externos

- Disponibilidad de materiales o materias primas.
- Mano de obra calificada
- Políticas estatales relativas a tributación y aranceles
- Infraestructura exigente

1.3.4.4 Productividad Parcial

Productividad Parcial

Es el resultado de la cantidad producida entre un solo tipo de insumo

$$\text{Productividad parcial} = \frac{\text{Producción Total}}{\text{Insumos}}$$

Se define como el resultado entre la cantidad producida y un solo tipo de insumo. Existe productividad de mano de obra, maquinaria, energía, materiales, etc.

1.3.4.5 Productividad de Factor Total

Es la utilización de los recursos que se encuentran involucrados en un determinado proceso.

$$P. F. T. = \frac{\text{Producción Neta}}{\text{Mano de Obra} + \text{Capital}}$$

La productividad total permite conocer la utilización de los factores productivos que participan en un proceso, teniendo en cuenta el valor de estos generado durante un periodo determinado.

1.3.4.6 Eficiencia

Como menciona Pérez (2012) la eficiencia es la producción por unidad relacionada con productividad de los recursos equivalentes a la relación entre la cantidad procesada y recursos utilizados.

Es decir que la eficiencia se determina cuando se optimiza el uso adecuado para una determinada actividad en tiempo de trabajo o inducido por terceros ya sea en maquinarias o materiales.

1.3.4.7 Eficacia

Para Gutiérrez (2014,p.20), la eficacia es la relación que se obtiene de las actividades planeadas entre los resultados planeados. La eficacia también involucra a la utilización implica medida de recursos para lograr objetivos esperados.

Cruelles (2013,p. 9), indica que la eficacia es el nivel de logro con respecto al cumplimiento de objetivo.

La eficacia considera las variables:

- Rentabilidad
- Productividad
- Bienestar de colaboradores
- Satisfacción al cliente
- Uso correcto de las buenas tecnologías

Por lo tanto estos indicadores no son de considerarse de forma independiente, ya que brindan una medición parcial de cada uno de los resultados.

1.4 Marco Conceptual

Trabajo Estandarizado: Es una manera de buscar la mejora para que los trabajadores ejecuten sus actividades, con el propósito de resguardar: seguridad, calidad, y evitar despilfarros.

Productividad: Es la relación entre cierta producción y ciertos insumos.

Diagrama: Gráfico que representa información relativa.

Estudio del trabajo: Exámen de clasificación de métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización de los recursos de manera eficiente.

Tiempo de ciclo: Es un parámetro que queda definido para cada proceso. Será el tiempo en el que un proceso se ejecuta. Bien sea un proceso de máquina o un proceso manual. Este tiempo queda definido en función de una serie de parámetros y de él dependerán diferentes aspectos relacionados con la productividad y la gestión de la producción.

Horas disponibles: Horas libres para realizar determinada actividad.

Horas hombre planificadas: Horas planeadas para una actividad.

Horas hombre realizadas: Horas efectivamente trabajadas.

Eficacia: Es la **capacidad de lograr un efecto o resultado buscado a través de una acción específica.**

Eficiencia: Es la capacidad de lograr ese efecto en cuestión con el mínimo de recursos posibles o en el menor tiempo posible.

Proceso: un proceso de fabricación es el conjunto de tareas a las que se somete a un material o materiales desde que se da la orden de fabricación hasta que sirve al cliente (interno o externo).

Operación: Dentro de una tarea hay multitud de diferentes movimientos para llevarla a cabo. Estos movimientos clasificados y desglosados constituyen las operaciones de la tarea.

1.5. Formulación al Problema

1.5.1 Problema General

¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de Operaciones de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C?

1.5.2 Problemas específicos

¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C?

¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de operaciones de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C?

1.6. Justificación del Estudio

1.6.1 Justificación Teórica

La presente investigación tiene la finalidad de dar razón que el método de trabajo mantiene relación con la productividad de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C. Ya que Permite también el desarrollo y superación de los estudiantes, logrando así obtener un mayor conocimiento. Por otra parte, se adquiere experiencia lo que prevendrá errores a futuro en el ámbito profesional.

1.6.2 Justificación Económica

Nuestra investigación, tiene justifica económica porque al ser empleado el Estudio de Trabajo esperamos lograr en primera instancia un incremento en la productividad la cual se reflejará en el incremento de ganancia de la empresa conseguido por la mejora de la eficiencia y la eficacia. Concluyendo que se gestionará mejor los recursos y cumplimiento las metas estimadas (Gutiérrez, 2014, p. 20).

1.6.3 Justificación Metodológica

Esta investigación tiene como finalidad de proporcionar mayor conocimiento en el aspecto científico ya que contribuye a ofrecer conocimientos en cuanto al método de trabajo en el rendimiento de los colaboradores de la empresa. En este sentido, esta investigación de estudio permitirá al alumno de ingeniería obtener un mayor conocimiento del significado de la relación de la productividad, logrando tener colaboradores capacitados, y productivos.

Según Hernández, R. (2006). “En una investigación científica, la justificación metodológica del estudio se da cuando el proyecto por realizar propone un nuevo método o una nueva estrategia para generar conocimiento válido y confiable”

1.6.4 Justificación Práctica

La presente investigación tiene la finalidad de ofrecer información básica para que a partir de ella se pueda realizar investigaciones más profundas. Este trabajo también aporta beneficios para los estudiantes ya que servirá como un antecedente de investigación para futuros trabajos sobre el tema de gestión empresarial y productiva, ya que sería utilizado por estudiantes de Institutos y Universidades del País.

Según Hernández Sampieri, Roberto (2006). “Se considera que una investigación tiene una justificación práctica, cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos propone estrategias que al aplicarse contribuirían a resolverlo” (p. 41).

1.7. Hipótesis

1.7.1 Hipótesis General

La Aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de Operaciones de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C.

1.7.2 Hipótesis Específico

La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de Operaciones de la empresa Contratistas Generales S.A.C.

La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de Operaciones de la empresa Contratistas Generales S.A.C.

1.8. Objetivo

1.8.1 Objetivo General

Determinar cómo la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de operaciones de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C

1.8.2 Objetivos Específicos

Determinar cómo la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de Operaciones de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C.

Determinar cómo la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de Operaciones de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C.

CAPÍTULO II: MÉTODO

2.1. Metodología de la Investigación

2.1.1 Por su Finalidad

Debido a su clasificación definimos que es una investigación aplicada. Según Valderrama (2015) “Se le denomina también “activa”, “dinámica”, “práctica” o “empírica. Se encuentra íntimamente ligada a la investigación básica ya que depende de sus conocimientos y aportes teóricos para llevar a cabo la solución de problemas, con la finalidad de generar bienestar a la sociedad. [...] Busca conocer para hacer, actuar, construir y modificar; le preocupa la aplicación inmediata sobre una realidad concreta” (pp.164 - 165).

Por ende es aplicado porque busca implementar el estudio del trabajo a la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C para solucionar la baja productividad

2.1.2 Por su Nivel de Profundidad

La tesis es de nivel explicativo, Valderrama (2015) “Van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos, así como del abastecimiento de relaciones entre conceptos. [...] “el estudio posee como propósito conocer el grado de correlación que se presenta entre dos o más variables” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 93)

El nivel explicativo es más estructurado que los otros niveles de investigación. La observación de los resultados en la variable dependiente se realiza mediante la administración de una prueba de entrada y otra de salida (pre- y posttest)” (pp. 173-174)

2.1.3 Por su Enfoque o Carácter

El enfoque de la presente investigación es cuantitativo según Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.6) menciona que “usa recolección de datos para probar hipótesis con base en la mediación numérica y el análisis estadístico “

El objeto de estudio nos sirve para comprobar nuestra hipótesis, lo hacemos a través usando estadística (SPSS), o sino el programa EXCEL.

2.1.4. Diseño de investigación

El presente trabajo de investigación es cuasi experimental y longitudinal ya que veremos que para el estudio se usara todo el universo poblacional, si se da eso esto

sería un censo y no habría muestreo y automáticamente pasa a ser cuasi experimental.(Valderrama, S., 2015, p. 176).

Además sería importante adicionar que contará con “la aplicación de una prueba a la muestra inicial antes de todo procedimiento experimental, para luego aplicar el procedimiento o tratamiento elegido y finalmente efectuar una prueba posterior al estímulo” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.141).

2.2 Identificación de variables de Operacionalización

2.2.1 Variable Independiente: Estudio del trabajo

DEFINICIÓN DE LA VARIABLE

Según Kawanaty (2010). “el estudio del trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando” (p. 9).

DIMENSIONES DEL ESTUDIO DEL TRABAJO

Para la presente investigación de la variable independiente se tomó las siguientes dimensiones:

Tiempo Estándar

Según Cruelles (2013) menciona que el tiempo Estándar es el tiempo necesario en que un trabajador capacitado realice su trabajo a un ritmo Normal, añadiendo a este los suplementos adicionales por fatiga y atenciones personales (p.19)

Fórmula:

$$T_{Standart}=T_{Nornal}*(1+Suplementos)$$

Estudio de Métodos

Kanawaty (1996) define que el estudio de métodos es una toma y análisis sistemáticos de las actividades con la finalidad de ejecutar avances (p.19)

Fórmula:

$$I_{av} = \frac{\Sigma t_{av}}{\Sigma T \text{ totales}}$$

2.2.2 Variable Dependiente: Productividad

DEFINICIÓN DE LA VARIABLE

La productividad, se define normalmente como la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. También puede ser definida entre la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos. (Ruíz, 2009).

DIMENSIONES DE LA PRODUCTIVIDAD

Para la presente investigación la variable productividad se tomó las siguientes dimensiones:

Eficiencia: Según el Diccionario de la Real Academia Española, eficiencia (del latín *efficientia*) es la ‘capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado’

Eficiencia: Es la capacidad de lograr ese efecto en cuestión con el mínimo de recursos posibles o en el menor tiempo posible, También decimos que es la capacidad de lograr aquello que se pretende y que también aprenda a enfrentarse a los problemas de la vida. Capacidad que tiene un individuo, instructor, asesor, maestro para inducir la generación de determinados procesos de forma rápida, efectiva y con alta calidad.

2.2.3 Matriz de Operacionalización de Variables

V.TIPO	VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
INDEPENDIENTE	ESTUDIO DEL TRABAJO	Según KANAWATY, George (1996). El estudio del trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando (p. 9).	La optimización del método de trabajo mejora el tiempo y la calidad de producción de la empresa, la cual se medirá a través de la toma de tiempos y las observaciones	ESTUDIO DE TIEMPOS	$T_{Standard} = T_{Normal} * (1 + \text{Suplementos})$	Razón
				ESTUDIO DE METODOS	$I_{av} = \frac{\sum T_{av}}{\sum T \text{ totales}}$ <p>Iav: Índice de agregación de valor T av: Tiempo que agrega valor T totales: Tiempos totales</p>	Razón
DEPENDIENTE	PRODUCTIVIDAD	La productividad, se define normalmente como la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. También puede ser definida entre la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos. (Gutiérrez, 2014, p.20).	La productividad es la relación entre la cantidad producida y los recursos utilizados. Las productividades parciales analizadas son: Productividad de mano de obra, equipos, energía, materia prima.	EFICIENCIA	$\frac{\text{Horas Hombre planificadas}}{\text{Horas Hombres Realizads}} \times 100$	Razón
				EFICACIA	$\frac{\text{Produccion Real}}{\text{Produccion Programada}} \times 100$	Razón

2.3. Población, Muestra y Muestreo

2.3.1 Población

Según VALDERRAMA (2013) define población como un conjunto finitos de elementos, seres o cosas, los cuales tienen atributos o características comunes, capaces de ser observados. (p.182)

El universo poblacional está conformado por la cantidad de buzones producidos en el periodo de producción de buzones de 1 año. Se consideró a dicha población, teniendo como unidad de análisis el único proceso productivo que genera ganancias en la empresa J&MC CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

En la presente investigación el estudio será censal, es decir se trabajó con el 100% del total del universo poblacional.

2.3.2 Muestra

La muestra es una cantidad que representa a la población, con características tal cuales le corresponden a la población (Valderrama, 2013, p.184)

Por ende la muestra seria la producción de buzones en 30 días comprendidos entre el mes de noviembre y diciembre del año 2017 como datos de pre prueba y de la producción de buzones de 30 días entre los meses de marzo y abril del 2018 como datos de post prueba

2.3.3 Muestreo

La presente Investigación presenta el tipo de muestreo no probabilístico, dado que se escogerán elementos de la población para poder examinarlos.

Según VALDERRAMA (2013) define que el muestreo no probabilístico puede tener una influencia por parte del investigador según su criterio por lo cual puede presentar cierta desviación y es poco fiable, dado que no se pueden extrapolar los resultados de la población.

Por ende no aplica

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1 Técnicas de recolección de datos

Considera Hernández, Fernandez y Bautista (2014) que la recolección de datos es la obtención de un plan minucioso de operaciones que nos oriente a conseguir datos con un objetivo específico (p. 198). Para la técnica se hace uso del método de observación directa de hechos.

2.4.2 Instrumentos de Recolección de Datos

Considera Hernández, Fernández y Baptista (2014) que la recolección de datos es la obtención de un plan minucioso de operaciones que nos oriente a conseguir datos con un objetivo específico (p. 198). Para la técnica se hace uso del método de observación directa de hechos.

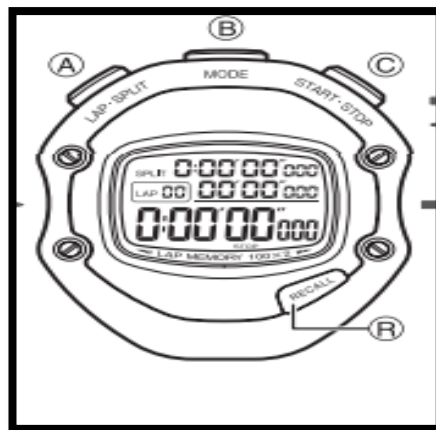
Ficha de observación. Técnica en la recopilación de datos en el cual se hace un registro de la información con el propósito de analizar posteriormente los indicadores a fin de realizar mejoras.

Esto hará posible medir el tiempo que se demora el maquinista y las operaciones que realiza.

Cronómetro

Se ejecutará el estudio de tiempos a través del cronómetro tipo vuelta a cero, en la que su lectura se efectúa al finalizar de cada actividad, por tanto, al iniciar una siguiente actividad partirá de cero; dicho procedimiento se realizará durante todo el estudio.

Figura 7: Cronómetro digital



Fuente: CASIO

Representaciones Gráficas

Son utilizadas para representar de forma correcta las actividades observadas en el sistema (Situación actual de los puestos que intervienen en los procesos y actividades participantes en el sistema).

Fichas bibliográficas

En la presente investigación se utilizará las fichas bibliográficas con el fin de recopilar datos relevantes con respecto a libros, revistas u otros documentos los cuales mantengan una relación con nuestro tema y sirvan de complemento para la investigación.

Instrumento N°1: Estudio de tiempos

Nos permite construir el tiempo estándar de las operaciones que se van a realizar en la empresa J&MC CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

La Herramienta nos ayuda a eliminar los tiempos innecesarios para llegar a la mejora en los índices de productividad.

Técnica: Método de observación

Instrumento N°2: Cursograma de operaciones y analíticos del proceso

Nos permite identificar los movimientos innecesarios que se manifiestan en cada operación, así como identificar los procesos de buzones.

Instrumentos: Diagramas de operaciones y análisis DOP, DAP.

Técnica: Método de observación

Instrumento N°3: Ficha de productividad

Nos permite calcular los índices de productividad de las operaciones, así mismo darse cuenta la situación actual de la empresa.

2.4.3 Validez y Confiabilidad de Recolección de Datos

Valderrama (2016) alude que el juicio de expertos es el juicio de personas profesionales sobre los instrumentos de recolección de datos dado que se debe guardar correspondencia con los indicadores.

En tal sentido fue necesario validar el instrumento para que tenga un valor óptimo de aplicabilidad, estos instrumentos fueron validados según el veredicto de juicio de

expertos por tres profesionales expertos que se muestra en el Anexo 5 todos los instrumentos validados.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) define que la confiabilidad representa una herramienta para medir el grado de aplicar de manera repetida a un elemento nos brinde resultados iguales, además definen que la validez simboliza el grado que el instrumento mide la variable de estudio (p. 200). Para la tesis de investigación se ha realizado dos instrumentos de campo para la recolección de datos que son: el estudio del trabajo y otro para la productividad, por ende, ambos instrumentos han tenido que pasar por la prueba del juicio de expertos para su validez y confiabilidad.

En cuanto al presente proyecto de investigación considera la validación del instrumento por 3 expertos con trayectoria en el tema, tal como se menciona en la siguiente tabla:

Figura 8:Datos de Juicios de Expertos

Nº	Nombre y Apellidos de los Expertos	Pertinencia	Relevancia	Claridad
1	Mary Delgado Montes	Si	Si	Si
2	Davila Laguna Ronald	Si	Si	Si
3	Fredy Ramos Harada	Si	Sí	Si

2.5. Métodos de análisis de datos

Para el análisis de los datos se utilizará SPSS, los datos que se recopilen para el método actual de actividades en función al tiempo deberán ser tabulados para realizar el cálculo de la curva de distribución normal de las actividades estudiadas; cabe aclarar que para la muestra se realiza la prueba de normalidad, para datos menores a 30 se usa shapiro wilk y si supera los 30 datos se utiliza el estadígrafo de kolmogorov-Sminov, una vez realizado el análisis de normalidad se analiza la regla de decisión, si $P_{valor} \leq 0.05$ es tiene un procedimiento no paramétrico y si el $P_{valor} > 0.05$ tiene un comportamiento paramétrico y si en dicha prueba se verifica que los datos resultan ser paramétricos el antes y después se utiliza la prueba T-Student y cuando son no paramétricos se usa wilcoxon .

2.6. Aspectos éticos

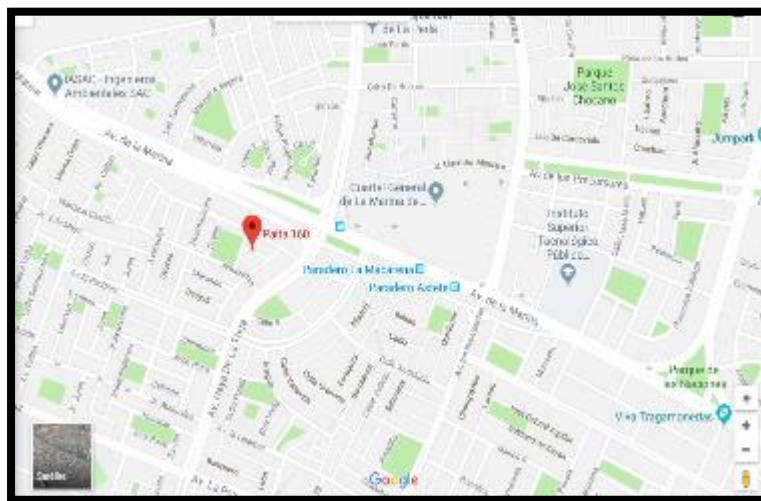
Toda la información que ha sido analizada en la presente investigación, son realizados y brindados por la empresa en la cual se realiza el estudio, por tanto existe veracidad en el análisis de los datos. Asimismo, Todos los involucrados de la empresa J&MC CONTRATISTAS GENERALES S.A.C. serán informados sobre los cambios que se realizarán y se tendrá en cuenta la veracidad de los resultados; ya que se pretende que los resultados mostrados gocen de autenticidad al momento de dar a conocer.

La data que se obtiene en el área de operaciones de la empresa J&MC CONTRATISTAS GENERALES S.A.C será debidamente consultada con la gerencia, por ello se respetara la privacidad de las políticas de la empresa. Cabe resaltar que los datos que se extraen durante el estudio serán debidamente utilizados con responsabilidad y prudencia solo para el desarrollo de proyecto de investigación.

2.7 Desarrollo de la propuesta

La empresa a estudiar pertenece a Marcos Martínez Cruz, aparece en el registro de la SUNAT como Persona Natural con Negocio y el nombre comercial con el que se le denomina a su empresa es “J&MC Contratistas Gen.” El domicilio fiscal de la entidad se encuentra ubicado en calle Paita N°160 La Perla-Callao. Esta empresa fue fundada el 16 de Julio del año 2008 con RUC - 20491859360. Dedicada al rubro de construcción, inscrita en el registro nacional de proveedores como prestadora de bienes, consultoría y servicio.

Figura 9: Localización Geográfica de la empresa J&MC



Fuente: Google maps

Misión: Empresa nacional que brinda servicios de ingeniería y construcción de proyectos integrales; contamos con personal profesional y técnico especializado que ejecuta sus operaciones con Calidad, Seguridad, cuidado al Medio Ambiente y Responsabilidad Social.

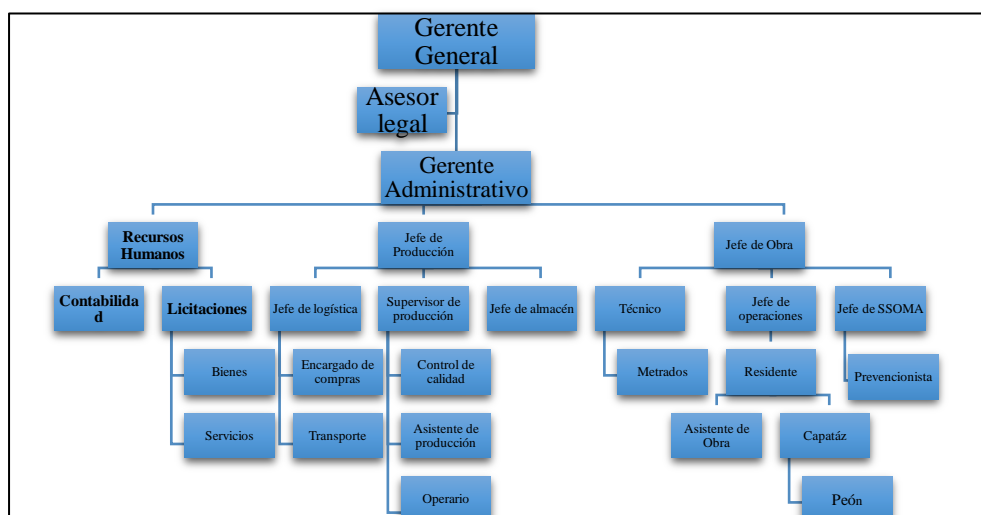
Visión: Llegar a ser una empresa con posicionamiento en el rubro a nivel nacional y con reconocimiento internacional; cumpliendo eficientemente la prestación de servicios bajo estándares de Calidad, Seguridad, Medio Ambiente y Responsabilidad Social.

J&MC CONTRATISTAS GENERALES S.A.C Cuenta con su sede central en la ciudad de Lima y con oficinas de enlace en provincias y está equipado con recursos tanto físicos como tecnológicos de punta, lo que permite brindar un óptimo a sus clientes.

2.7.1. Situación actual

Si bien es una empresa con solo 9 años en un mercado, se destaca por brindarle servicios a entidades tanto privadas como estatales; tiene como principal cliente a Sedapal en donde realiza servicios de mantenimiento provenientes de concursos públicos ganados los cuales exigen calidad del servicio, Seguridad, Gestión Ambiental y rapidez ante eventualidades. Este buen desarrollo del servicio llevo consigo la crecida de su demanda, lo cual exige una mayor rapidez y productividad en la ejecución de los procesos principales:

Figura 10: Organigrama de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9: Datos De La Empresa J&MC Contratistas

Razón social	J&MC CONTRATISTAS GENERALES S.A.C
Fecha de constitución	29/05/2008
Domicilio Legal	Calle Paita Nro 160 La Perla - Callao
Teléfono	6378582
RUC	20491859360
N° RNP	183558

Fuente: Elaboración Propia

<u>STAFF PROFESIONAL</u>	
GERENTE GENERAL	VANESSA CELESTE NICHÓ ZAMBRANO
GERENTE ADMINISTRATIVO	MARCOS MARTINEZ CRUZ
GERENTE Y ASESOR TECNICO	Ing. JUAN LLAMOCA
GERENTE DE PROYECTOS	Arq. RICARDO DEMARINI MORENO
AREA LEGAL	DR. JORGE CACERES DRA. VILMA MERINO
RESIDENTES DE OBRAS:	<ul style="list-style-type: none"> • Ing. Civil FRANCISCO DÍAZ BARRAZA • ing. Civil SAMUEL MINAYA PRIETO • Ing. Civil LIOS ANTONIO DEMARINI MORENO • Ing. Sanitario JESÚS NERI ONASSIS • Arq. MANUEL MACAVILCA CASTRO
DEPARTAMENTO DE SGSST	<ul style="list-style-type: none"> • Ing .ELEN VILLACREZ RUIZ • Ing MANUEL QUISOCALA FLORINDES
CONTABILIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • RICARDO HUERE ASCANO

Fuente: Elaboración Propia

CAMPO DE ACCIÓN

Abastecimiento de Agua y Alcantarillado:

- Plantas de Tratamiento de Agua y Alcantarillado
- Tanques de Almacenamiento
- Colectores
- Redes Matrices y Conexiones Domiciliarias de Agua y Alcantarillado.

Transporte:

- Caminos Pavimentados
- Puentes
- Mantenimiento de Caminos y Carreteras
- Caminos Afirmados

Habilitación Urbana:

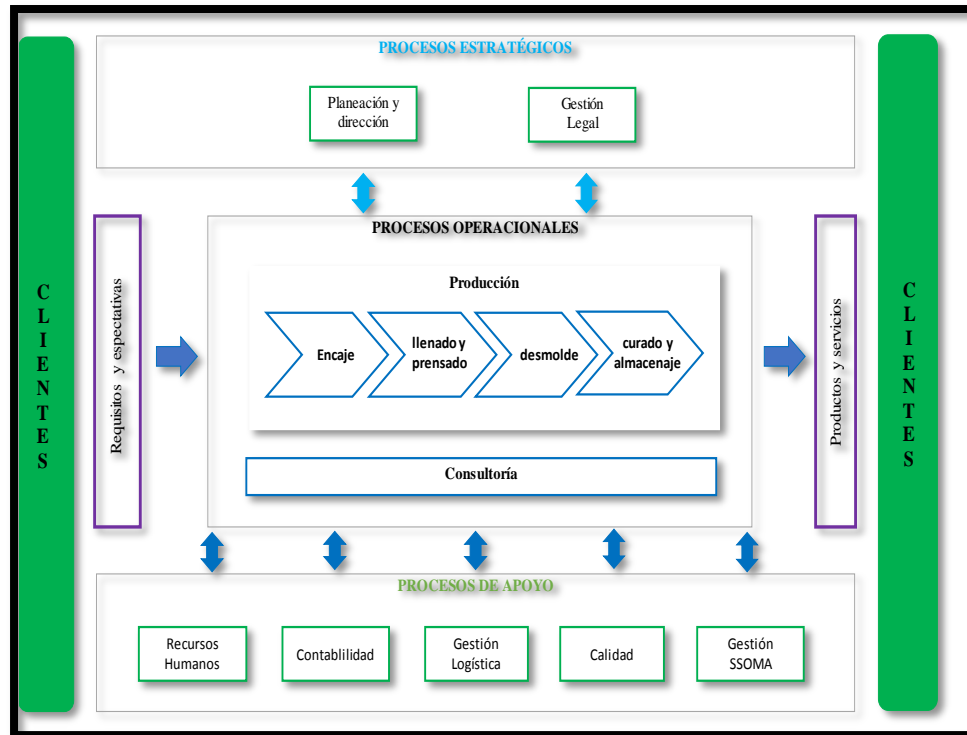
- Redes y Conexiones Domiciliarias de Agua, Desagüe y Luz

SERVICIO QUE PRESTA

- Edificaciones
- Saneamiento
- Venta de materiales de construcción, y agregados
- Montaje industrial
- Demoliciones
- Escavaciones
- Eliminación de desmonte
- Alquiler de maquinarias
- Mantenimiento y reparación de maquinarias
- Remodelaciones y acondicionamientos
- Consultoría

En esta parte de la tesis, se realiza la descripción Actual, la empresa, J&MC CONTRATISTAS GENERALES S.A.C, cuenta con Amplio conocimiento en prestando servicios de construcción. Ya que ha venido laborando dentro de este sector desde que se inicio es decir 9 años, ofreciendo múltiples soluciones para distintas empresas del sector construcción y de alcantarillado, entre su principal cliente Sedapal S.A

Figura 11: Mapa de Procesos Actual J&MC



Fuente: Elaboración Propia

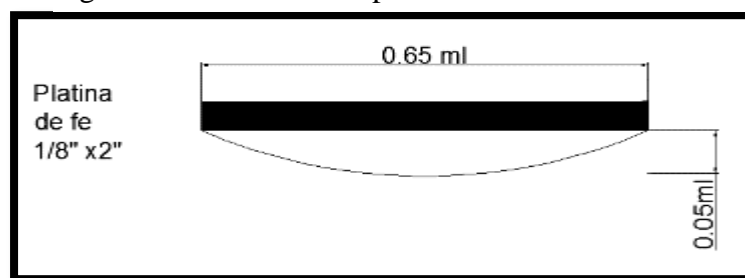
EL PRODUCTO: CAJAS DE BUZONES

Se procede a detallar al producto que la empresa produce para su principal cliente es por ello que se toma la decisión de realizar el estudio al producto que conlleva mayor demanda y cómo influye de una u otra manera a la empresa de forma diaria.

Las cajas de buzón son estructuras de concreto, las cuales son parte del sistema de alcantarillado público. Estas se conectan como parte de la conexión domiciliar de alcantarillado.

Las cajas de buzón cuentan con dos componentes principales: la tapa de buzón y el marco de buzón. La tapa de buzón es la parte circular que sella la caja de buzón. La cara que queda descubierta es plana mientras que la segunda cara, que va en el interior del buzón es Convexa.

Figura 12: Diseño de Tapa de Buzón



Fuente: Elaboración Propia

Figura 13: Buzón de Concreto



Fuente: Tecnicreto S.A.C

Figura 14: Anillos Intermedios de Buzón



Fuente: Empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C

Figura 15: Tapa de Buzón



Fuente: Empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C

MATERIAL PRINCIPAL: EL CEMENTO

El cemento portland, es un tipo de cemento hidráulico, que al realizarse la mezcla con áridos y agua se produce una transformación en la cual obtendremos una masa muy duradera y resistente, denominada hormigón. Por tanto, decir, es el que más se utiliza en la construcción y al ser un tipo de cemento hidráulico, su principal característica es la de fraguar y endurecerse al entrar en contacto con el agua. Como consecuencia de dicha reacción adquiriremos un inmejorable material con excelentes cualidades aglutinantes para realizar las cajas de buzones

Estas bolsas de cementos pesan alrededor de 42.50 kg y son adquiridos de la empresa Cementos Lima

Figura 16: Cemento Tipo Portland



FUENTE: UNACEM

MAQUINARIA Y EQUIPOS:

Trompo mezclador

Es una máquina que realiza la mezcla de los agregados, arena, cemento y agua de manera homogénea a fin de poder tener una mezcla uniforme.

Figura 17: Trompo mezclador



Fuente: Empresa J&MC CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

Figura 18: Ficha Técnica del Trompo Mezclador

Marca	Maker
Material	Tambor: Construido con plancha LAC 1/8". Base de tambor: Construido con plancha LAC 3/16"
Modelo	GX270
Motor	Kohler gasolinero, Arranque: Manual retráctil
Número de llantas	2 llantas de neumáticos aro 14", sobre resortes tensionados con rodajes cónicos y ejes reforzados
Combustible	Gasolina de 90
Capacidad	9 pies ³
Potencia	9 HP
Profundidad	970 mm
Diámetro	863 mm
Velocidad	30 rpm (tambor)
Peso	225 kg

Fuente: Empresa J&MC CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

MOTOBOMBA

Es un equipo que realiza la función de poder succionar agua a distancias donde se encuentra los buzones terminados para ser hidratados a fin de evitar rajaduras por la temperatura del ambiente, además abastece al trompo mezclador con agua.

Figura 19: Motobomba



Fuente: Empresa J&MC CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

Tabla 10: Ficha Técnica de Motobomba

Tipo de motor 4 tiempos	OHV - refrigerado por aire
Diámetro x carrera	77 x 58 milímetros
Cilindrada	270 cm ³
Máxima potencia de salida	9 HP a 3600 rpm
Torque Máximo	19.5 N-m / 2500 RPM
Sistema de encendido	Transistorizado
Sistema de arranque	Manual
Carburador	Tipo Horizontal / Válvula Mariposa
Filtro de aire	Doble
Capacidad de tanque de combustible	6 litros
Capacidad de aceite	1.1 litros
Largo x ancho x alto	380 x 430 x 410 milímetros
Peso en seco	25 kilogramos
Procedencia	Japón

Fuente: Empresa J&MC CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

MINICARGADOR BOBCAT

El mini cargador cumple con la función de transportar el producto terminado para su almacenamiento, asimismo cumple la función de transportar las bolsas de cementos y remover los agregados.

Figura 20: MINICARGADOR BOBCAT




Fuente: Empresa J&MC CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

Tabla 11: Ficha Técnica del Mini cargador

Especificaciones de la máquina
Carga nominal: 924 kg Carga de vuelco: 1849 kg Capacidad de la bomba: 100 l/min Alivio del sistema en los acopladores rápidos: 22,4–23,1 MPa Velocidad de desplazamiento máxima (primera velocidad): 0 – 11,8 km/h Velocidad de desplazamiento máxima (opción de segunda velocidad) :0 – 17,9 km/h
Motor
Marca/Modelo: Kubota / V2607-DI-TE3B-BC-2 Carburante / Refrigerante :Diésel / Agua Potencia 43,3 kW Par a 1425 RPM (SAE JI 995 bruto) :200,7 Nm Número de cilindros 4 Cilindrada 2600 cm ³ Capacidad del depósito de carburante 90,8 l
Pesos
Peso operativo : 2821 kg

Fuente: Empresa J&MC CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

Tabla 12: Producción de Buzones de Concreto

Producto		Producción Mensual
Buzón de concreto		425 unid

Fuente: Elaboración Propia

Cabe mencionar que la empresa J&MC CONTRATISTAS GENERALES no cuenta con la experiencia para la fabricación de este producto. De esta manera, es que la empresa se encuentra ante una importante oportunidad de crecimiento y expansión para satisfacer a su más grande cliente SEDAPAL

Los datos que se muestran en las siguientes tablas muestran de las ventas que se realizaron durante el mes en donde se demuestra la cantidad de se producen las que diariamente.

Tabla 13: Cajas de Buzones Producidas

MESES	FECHA	BUZONES PRODUCIDOS
NOVIEMBRE A DICIEMBRE	13/11/2017 a 17/11/2017	16
	21/11/2017 a 25/11/2017	15
	28/11/2017 a 02/12/2017	15
	05/12/2017 a 09/12/2017	16
	12/12/2017 a 16/12/2017	16
	19/12/2017 al 23/12/2017	15

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°15, nos muestra la relación de los buzones que se produjeron desde el mes de noviembre hasta el mes de diciembre en promedio.

A continuación, se muestra los gráficos respecto a los buzones producidos cada semana, en relación a la tabla N°15

Gráfico 4: Buzones Producidos



Fuente: Elaboración Propia

El grafico N°4, nos muestra los buzones terminados diarios que se producen a la semana, sin contar las horas extras que los operarios realizan.

TIEMPO ESTÁNDAR

A continuación se procede a detallar el tiempo estándar de una caja de concreto de la empresa J&MC CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

[illegible]

La tabla de tiempo Estándar, nos muestra la relación de los tiempos que se emplearon para la producción de las cajas de concreto, no obstante, para determinar el tiempo estándar, se realizó con la ayuda de la tabla de factor de calificación y la tabla de suplementos.

A continuación, se muestra las tablas de factor de calificación y de suplementos

Tabla 14: Factor de Calificación

PROCESOS Y ACTIVIDADES	FACTOR DE CALIFICACIÓN WESTINGHOUSE			SISTEMA
	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Factor de actuación
(1.0)	Bueno (C2)	Regular (E)	Bueno (C)	
	+2	-0.03	+0.01	1.0

Fuente: Elaboración Propia


Tabla 15: Total de Suplementos

Fatiga básica	4%
Necesidades personales	5%
Contingencias	4%
Políticas de la empresa	1%
Especiales	0%
Total suplementos	14%

Fuente: Elaboración Propia

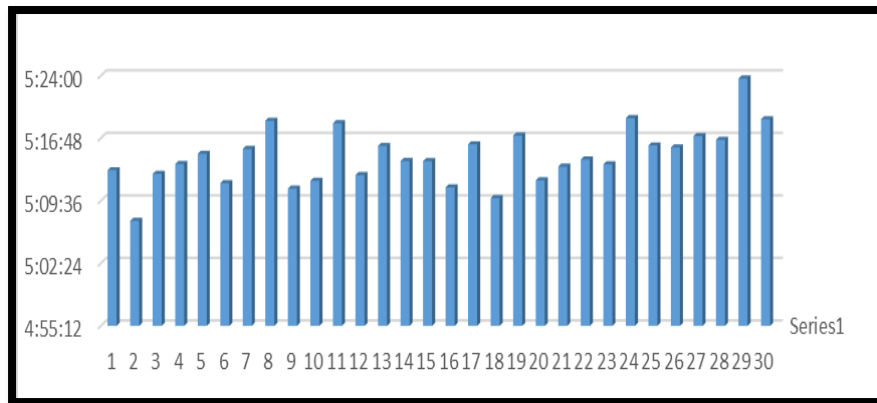
La tabla N° 15, muestran acerca de los factores que contribuyen en el cálculo del tiempo estándar respecto a la tabla N°15. Además, este formato de tiempo estándar se realizó durante 30 días en relación a la producción antes de la implementación lo cual se encuentra de manera detallada en los anexos

Tabla 16: Tiempo Estándar (noviembre-diciembre)

		FICHA DE REGISTROS DE LA TOMA DE TIEMPOS				
		FICHA		N°1		
		OBSERVADO POR:		MARTIN ARTURO NICO HUILLCAÑAHUI		
		TIEMPO		30 DÍAS HÁBILES		
		FECHA:		13/11/17 al 23/12/17		
ÍTEM	DÍAS	T. PROMEDIO	FV	SUPLEMENTOS	T. NORMAL	T. ESTÁNDAR
1	Día 1	4:34:40	1	14%	4:34:40	5:13:07
2	Día 2	4:29:34	1	14%	4:29:34	5:07:18
3	Día 3	4:34:18	1	14%	4:34:18	5:12:42
4	Día 4	4:35:18	1	14%	4:35:18	5:13:51
5	Día 5	4:36:19	1	14%	4:36:19	5:15:00
6	Día 6	4:33:22	1	14%	4:33:22	5:11:38
7	Día 7	4:36:49	1	14%	4:36:49	5:15:34
8	Día 8	4:39:40	1	14%	4:39:40	5:18:49
9	Día 9	4:32:49	1	14%	4:32:49	5:11:01
10	Día 10	4:33:36	1	14%	4:33:36	5:11:54
11	Día 11	4:39:25	1	14%	4:39:25	5:18:32
12	Día 12	4:34:11	1	14%	4:34:11	5:12:34
13	Día 13	4:37:07	1	14%	4:37:07	5:15:55
14	Día 14	4:35:36	1	14%	4:35:36	5:14:11
15	Día 15	4:35:35	1	14%	4:35:35	5:14:10
16	Día 16	4:32:56	1	14%	4:32:56	5:11:09
17	Día 17	4:37:17	1	14%	4:37:17	5:16:06
18	Día 18	4:31:51	1	14%	4:31:51	5:09:55
19	Día 19	4:38:10	1	14%	4:38:10	5:17:07
20	Día 20	4:33:39	1	14%	4:33:39	5:11:58
21	Día 21	4:35:02	1	14%	4:35:02	5:13:32
22	Día 22	4:35:45	1	14%	4:35:45	5:14:21
23	Día 23	4:35:16	1	14%	4:35:16	5:13:48
24	Día 24	4:39:56	1	14%	4:39:56	5:19:07
25	Día 25	4:37:10	1	14%	4:37:10	5:15:58
26	Día 26	4:36:58	1	14%	4:36:58	5:15:45
27	Día 27	4:38:07	1	14%	4:38:07	5:17:03
28	Día 28	4:37:45	1	14%	4:37:45	5:16:38
29	Día 29	4:43:56	1	14%	4:43:56	5:23:41
30	Día 30	4:39:49	1	14%	4:39:49	5:18:59

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 5: Tiempo Estándar



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°16 y el gráfico N°5, nos muestra el promedio de tiempo estándar y producción de las cajas de buzones de cada semana, durante 30 días, por lo tanto un promedio general, respecto al tiempo estándar es 5:14.43 .No obstante en el anexo N°08, muestra los datos recolectados diariamente durante los meses de noviembre y Diciembre.

Estudio de métodos

Se describe paso a paso las actividades que se realiza para la elaboración de las cajas de buzones. Desde la recepción de materia prima hasta el producto en sí para identificar las actividades que generan Valor

Tabla 17: Actividades que agregan valor (Antes)

ANTES			
ÍTEM	Actividad	Valor	TS
1	agregar cemento		
2	agregar agua		
3	mezclar		
4	armar estructura de la base		
5	llenado de base 1	X	0:09:07
6	vibrado	X	0:11:24

7	inspeccion de la mezcla	X	0:01:09
8	llenado de base 2	X	0:09:02
9	vibrado 2	X	0:11:20
10	plachar bordes	X	0:07:59
11	curado previo		
12	desmolde		
13	colocar molde de fierro		
14	colocar estructura		
15	inspección de la estructura del anillo intermedio	X	0:03:27
16	llenado del anillo intermedio 1	X	0:11:16
17	inspección de la mezcla	X	0:05:39
18	llenado de anillo intermedio 2	X	0:11:40
19	vibrado	X	0:09:04
20	colocar tapa de marco		
21	prensar marco	X	0:05:44
22	desmolde		
23	inspección de anillo intermedio		
24	acoplar molde de fierro		
25	nivelado de estructura	X	0:02:16
26	llenado de anillo superior 1	X	0:11:24
27	vibrado de anillo superior 1	X	0:09:07
28	llenado de anillo superior 2	X	0:11:24
29	vibrado de anillo superior 2	X	0:09:07
30	planchar bordes de anillo superior	X	0:17:06
31	curado previo		
32	traslado a almacén		
Total		18	2:37:15

Fuente: Elaboración Propia

Tiempo que agregan valor	2:37:15
--------------------------	---------

en segundos 9435

157.250 en min

Tiempo total	5:14:43
--------------	---------

en segundos 18883

314.717 en min

IAV	0.50
-----	------

0.50

Eficiencia

A continuación, se procede a detallar las horas hombres planificadas para realizar la elaboración de los buzones con los insumos utilizados durante el proceso de producción

Tabla 18: Eficiencia (noviembre-diciembre)

ÍTEM	DÍAS	HH PLANIFICADAS	HH REALIZADAS	PRODUCCIÓN PROGRAMADA	PRODUCCIÓN REAL	EFICIENCIA
1	Día 1	88	84	20	16	0.95
2	Día 2	88	86	20	18	0.98
3	Día 3	88	84	20	16	0.95
4	Día 4	88	84	20	16	0.95
5	Día 5	88	84	20	16	0.95
6	Día 6	88	84	20	16	0.95
7	Día 7	88	84	20	16	0.95
8	Día 8	88	79	20	15	0.89
9	Día 9	88	84	20	16	0.95
10	Día 10	88	84	20	16	0.95
11	Día 11	88	86	20	15	0.98
12	Día 12	88	84	20	16	0.95
13	Día 13	88	84	20	16	0.95
14	Día 14	88	84	20	16	0.95
15	Día 15	88	84	20	16	0.95
16	Día 16	88	84	20	16	0.95
17	Día 17	88	84	20	16	0.95
18	Día 18	88	86	20	17	0.98
19	Día 19	88	84	20	16	0.95
20	Día 20	88	86	20	17	0.98
21	Día 21	88	86	20	17	0.98
22	Día 22	88	84	20	16	0.95
23	Día 23	88	84	20	16	0.95
24	Día 24	88	79	20	15	0.89
25	Día 25	88	84	20	16	0.95
26	Día 26	88	84	20	16	0.95
27	Día 27	88	79	20	15	0.89
28	Día 28	88	84	20	16	0.95
29	Día 29	88	79	20	15	0.89
30	Día 30	88	84	20	16	0.95

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 6: Eficiencia (Noviembre - Diciembre)



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°18 y gráfico N°6, nos muestra la eficiencia de Noviembre y diciembre, durante 30 días, teniendo 88 horas que significa 8 horas por 11 trabajadores y teniendo como horas realizadas 5.25 horas por la producción real 16 buzones teniendo una eficiencia de 0.95

Eficacia

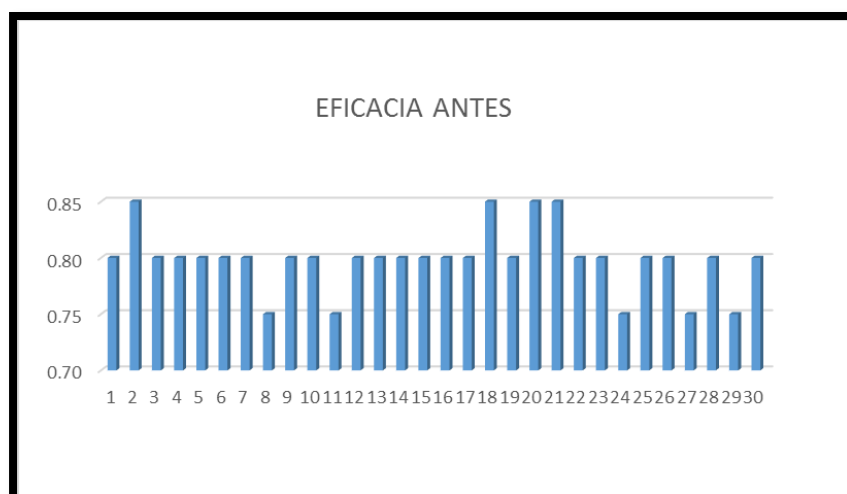
A continuación se procede a detallar la producción de buzones de concreto por los operarios en relación a la meta (la cantidad de buzones que se deben de producir), puesto que solicitan por licitación ganada 570 unidades mensual y por día se tendría que producir unidades.

Tabla 19: Eficacia (Noviembre - Diciembre)

ÍTEM	DÍAS	PRODUCCIÓN PROGRAMADA	PRODUCCIÓN REAL	EFICACIA
1	Día 1	20	16	0.80
2	Día 2	20	17	0.85
3	Día 3	20	16	0.80
4	Día 4	20	16	0.80
5	Día 5	20	16	0.80
6	Día 6	20	16	0.80
7	Día 7	20	16	0.80
8	Día 8	20	15	0.75
9	Día 9	20	16	0.80
10	Día 10	20	16	0.80
11	Día 11	20	15	0.75
12	Día 12	20	16	0.80
13	Día 13	20	16	0.80
14	Día 14	20	16	0.80
15	Día 15	20	16	0.80
16	Día 16	20	16	0.80
17	Día 17	20	16	0.80
18	Día 18	20	17	0.85
19	Día 19	20	16	0.80
20	Día 20	20	17	0.85
21	Día 21	20	17	0.85
22	Día 22	20	16	0.80
23	Día 23	20	16	0.80
24	Día 24	20	15	0.75
25	Día 25	20	16	0.80
26	Día 26	20	16	0.80
27	Día 27	20	15	0.75
28	Día 28	20	16	0.80
29	Día 29	20	15	0.75
30	Día 30	20	16	0.80

Fuente: Elaboración Propia












Gráfico 7: Eficacia (noviembre-diciembre)



La tabla N°19 y gráfico N°7, nos muestra el promedio de la eficacia de cada semana, respecto a la elaboración de Buzones de concreto pre mezclado entre los meses de Noviembre y Diciembre, durante 30 días, por lo tanto un promedio general, respecto a la eficacia es 0.79 ya que un promedio de los buzones producidos es 15 unidades y la meta es de producir 20 unidades.

La Empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C, cuenta con el Diagrama de Análisis de Procesos, el cual es el siguiente:

Tabla 20: Cursograma Analítico actual

CURSOGRAMA ANALITICO									
ELABORADO	MARTIN ARTURO NICHU		FORMATO						
	HUILLCAÑAHUI		HOJA						
APROBADO	ING. SAMUEL MINAYA		ACTIVIDAD			ACTUAL		PROPUESTO	
ACTIVIDAD	BASE DE CAJAS DE BUZON		OPERACIÓN					12	
			INSPECCION					2	
LUGAR	INSTALACIONES DENTRO DE ATARJEA		TRANSPORTE					2	
			ESPERA					1	
			ALMACENAMIENTO					1	
SIMBOLOS									OBSERVACIONES
DESCRIPCION	CANTIDAD	DISTANCIA	TIEMPOS(min)						
Encajar maquinaria y estructura metálica			0:03:30	●					
Vaciar cemento		4.9m	0:02:15	●					
Vaciar agua			0:02:06	●					
Vaciar agregado fino y grueso		3m	0:02:45	●					
Mezclar			0:28:05	●					
Vaciar en carretillas		4m	0:22:11	●					
Traslado a la zona de producción		20m	0:08:05					●	
Llenar y vibrar		1m	0:30:48	●					
Segundo llenado de concreto			0:14:53	●					
Planchar bordes y taponear			3:06:04	●					
Curado inicial		2m	0:02:08	●	●				
Desmoldar			0:46:34	●					
Inspeccionar y resanar		5m	0:32:42	●	●				
Curado Largo			0:02:08	●					
Traslado al almacén de pt		350m	0:30:05	●				●	
Hidratar Concreto		2m	0:03:08	●					

Fuente: Elaboración Propia

2.7.2. Propuesta de mejora

PROPUESTA 1: ESTUDIO DEL TRABAJO

El estudio del trabajo es una prueba metódica con técnicas para ejecutar las tareas con el propósito de optimizar con eficacia el recurso e implantar normas de interés con respecto a las actividades que se ejecutan (Kanawaty, 1996, p. 9).

PROPUESTA 2: MEJORA DE PROCESOS

Según Bonilla (2010) la mejora continua de los procesos representa una estrategia que tiene como finalidad lograr ejecutar una planeación sistemática de los procesos, teniendo como consecuencia aumentar el grado de satisfacción del cliente (p.30).

PROPUESTA 3: TPM

Según JL García Alcaraz (2012) es una metodología de mejora que permite asegurar la disponibilidad y confiabilidad prevista de las operaciones, de los equipos, y del sistema, mediante la aplicación de los conceptos de: prevención, cero defectos, cero accidentes, y participación total de las personas. (p.25)

PROPUESTA 4: GESTIÓN DE LA CALIDAD

Nos define Summers (2006) que los métodos de gestión de la calidad representan los componentes claves para que los trabajadores de la empresa logren nivelar, diseñar, desarrollar, producir, entregar y apoyar los productos y servicios que el consumidor quiere (p. 35).

Para poder realizar una propuesta de mejorar es necesario contar con una matriz para la selección de alternativas la cual nos permitirá escoger la herramienta de ingeniería más eficiente que nos ayudara a reducir las deficiencias que tiene la empresa J&MC CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

Tabla 21: Análisis de Criticidad

Alternativas	Criterios				Total
	PROCESO	GESTIÓN	CALIDAD	MANTENIMIENTO	
Estudio de Trabajo	5	4	4	3	16
Mejora de Procesos	5	3	4	2	14
TPM	5	2	2	4	13
Gestión de la calidad	3	3	5	3	14

Fuente: Elaboración Propia

A continuación se presentaron alternativas que vayan en relación con los criterios que presentan las causas de la baja productividad, asimismo se dio una apreciación de muy bueno con el n° “5”, buena n° “4”, regular n° “3”, poco efectivo n° “2”, malo n° “1”, por ende la herramienta más factible es aplicar estudio de trabajo para los criterios que causan los problemas por las dimensiones ;Mediante el estudio realizado se puede observar que los operarios realizan movimientos innecesarios ya sea al traer sus herramientas o realizar las distintas actividades, generando así un aumento en sus tiempos observados, aumento del tiempo estándar, reduciendo la producción y disminuyendo la productividad. Por esto se presentan la siguiente propuesta de mejora con el fin de minimizar la cantidad de movimientos y reducir el tiempo que tome hacer cierta actividad.

A continuación, se presenta el cronograma de implementación:

Tabla 22: Cronograma de la implementación de cajas de buzones de concreto

NOMBRE DE TAREA	DURACIÓN	COMIENZO	FIN
Identificación del Problema por medio del diagrama de Ishikawa.	1 día	lun 08/01/2018	Lun 08/01/2018
Describir los procedimientos de la elaboración de cajas de concreto	3 días	Mar 09/01/2018	jue 11/01/18
Analizar los métodos de trabajos adecuados para la Producción de cajas de concreto	3 días	Vier 12/01/18	Lun 15/01/18
Elaborar el Layout de los procesos que se realizan	1 día	Mar 16/01/18	Mar16/01/18
Analizar y Determinar la secuencia de actividades mediante el layout.	2 días	Mier 17/01/18	Juev18/01/18
Cambiar de área el almacén de materias primas	1 día	Vier 19/01/18	Viern19/01/18
Cambiar de método de trabajo	1 día	Sab 20/01/18	Sab 20/01/18
Distribución de materiales	1 día	Lun 22/01/18	Lun 22/01/18
Capacitación al personal, respecto a los métodos de trabajo	3 días	Mar 23/01/18	Juev 25/01/18
Verificación de los nuevos métodos de trabajo en relación a la producción	3 días	Viern 26/01/18	Lun 29/01/18
Análisis los tiempos estándar de cada operación	2 días	Mar 30/01/18	Mier 01/02/18
Análisis de movimientos después de la implementación	1 día	Juev 02/02/18	Juev 02/02/18

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°22, especifica los días en que se implementa la aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en la empresa J&MC CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

A continuación, se presenta los recursos y presupuestos acerca de lo que costo realizar esta implementación, acerca de la aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en la empresa J&MC CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

Se presenta a continuación los gastos incurridos en la presente investigación los cuales incluyen recursos humanos, físicos y monetarios.

Tabla 23: Tabla de Recursos Humanos

INVESTIGADOR	SUELDO MENSUAL	Nº DE MESES	COSTO TOTAL
Nicho Huillcañahui Martin Arturo	S/. 950.00	4	S/. 3,800.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 24: Tabla de recursos físicos

RECURSOS MATERIALES			
MATERIAL	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Impresión de tesis (1 jornada de investigación)	2.5	S/. 20.00	S/. 50.00
Memoria USB (8 GB)	1	S/. 35.00	S/. 35.00
Carpeta de Bachiller	1	S/. 1,800.00	S/. 1,800.00
Cronometro	1	S/. 30.00	S/. 30.00
Lapiceros	2	S/. 2.50	S/. 5.00
Tinta Impresora	4	S/. 50.00	S/. 200.00
Impresión de tesis (2 jornada de investigación)	2.5	S/. 20.00	S/. 50.00
TOTAL			S/. 2,170.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 25: Tabla de otros recursos

SERVICIOS	
TIPO	COSTO
TRANSPORTE	S/. 500.00
INTERNET	S/. 200.00
TOTAL	S/. 700.00

Fuente: Elaboración Propia

Se presentó entonces los cuadros de gastos por recursos, a continuación, calcularemos los gastos totales en el periodo de investigación.

Tabla 26: Tabla de costo total

COSTOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
ESTUDIO DEL PROYECTO	COSTO TOTAL
Mano de Obra	S/. 3,800.00
Recursos Materiales	S/. 2,170.00
Servicios Utilizados	S/. 700.00
COSTO DEL ESTUDIO DEL PROYECTO	S/. 6,670.00

En resumen, el costo del estudio del proyecto de investigación fue en su totalidad **S/. 6,670.00**

2.7.3. Ejecución de la propuesta

Análisis de la aplicación del estudio del trabajo

En base al diagrama Ishikawa planteado al inicio de la tesis, las principales causas que intervienen en la mejora son los siguientes:

- Identificación del Problema por medio del diagrama a de Ishikawa.

Se empieza analizar los datos que se recolectaron anteriormente para luego empezar a mejorarlo a través de la propuesta de mejora.

- Describir los nuevos procedimientos en la elaboración de cajas de buzónes de concreto.

En esta parte se describe paso a paso los procedimientos del nuevo método que se deben seguir, con la finalidad de obtener el producto (Cajas de buzónes de concreto).

Los pasos son los siguientes:

Recepción de materia Prima

1. Paso N°01: Recepción de la Materia Prima.
2. Paso N°02: Inspección de la Materia Prima

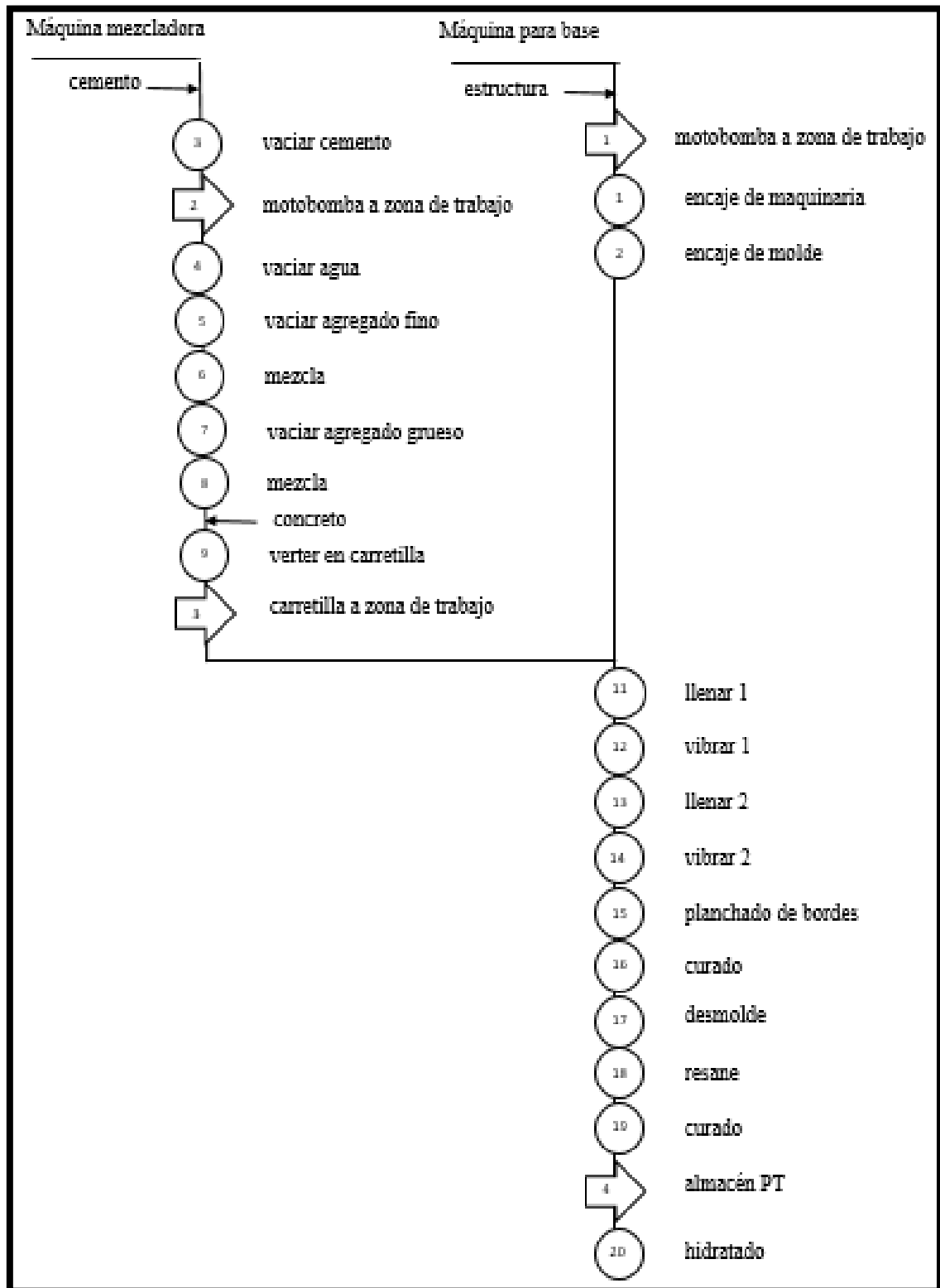
Elaboración de la caja de buzón de concreto

3. Paso N°03: Encajar maquinaria y estructura metálica
4. Paso N°04: Vaciar cemento
5. Paso N°05: Vaciar agua
6. Paso N°06: Vaciar agregado fino
7. Paso N°07: Vaciar agregado grueso
8. Paso N°08: Mezclar
9. Paso N°09: Vaciar en carretillas
10. Paso N°10: Traslado a la zona de producción
11. Paso N°11: Llenar y vibrar
12. Paso N°12: Segundo llenado de concreto
13. Paso N°13: Plachar bordes y taponear

Inspección y almacenamiento de la caja de buzón de concreto

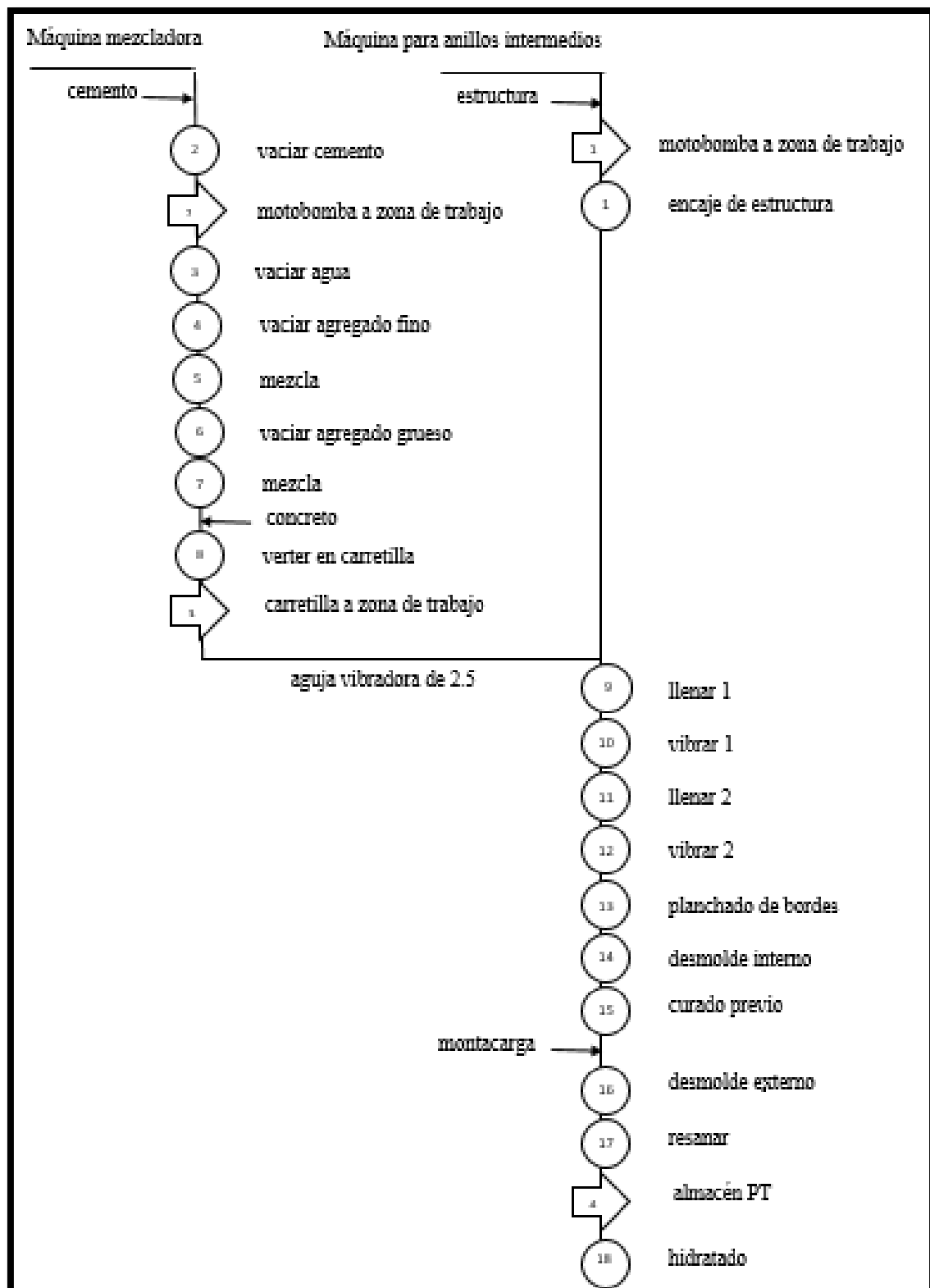
14. Paso N°14: Curado inicial
15. Paso N°15: Desmoldar
16. Paso N°16: Inspeccionar y resanar
17. Paso N°17: Curado Largo
18. Paso N°18: Traslado al almacén de pt
19. Paso N°18: Hidratar Concreto

Figura 21:Diagrama de Análisis para la base de la caja de buzón



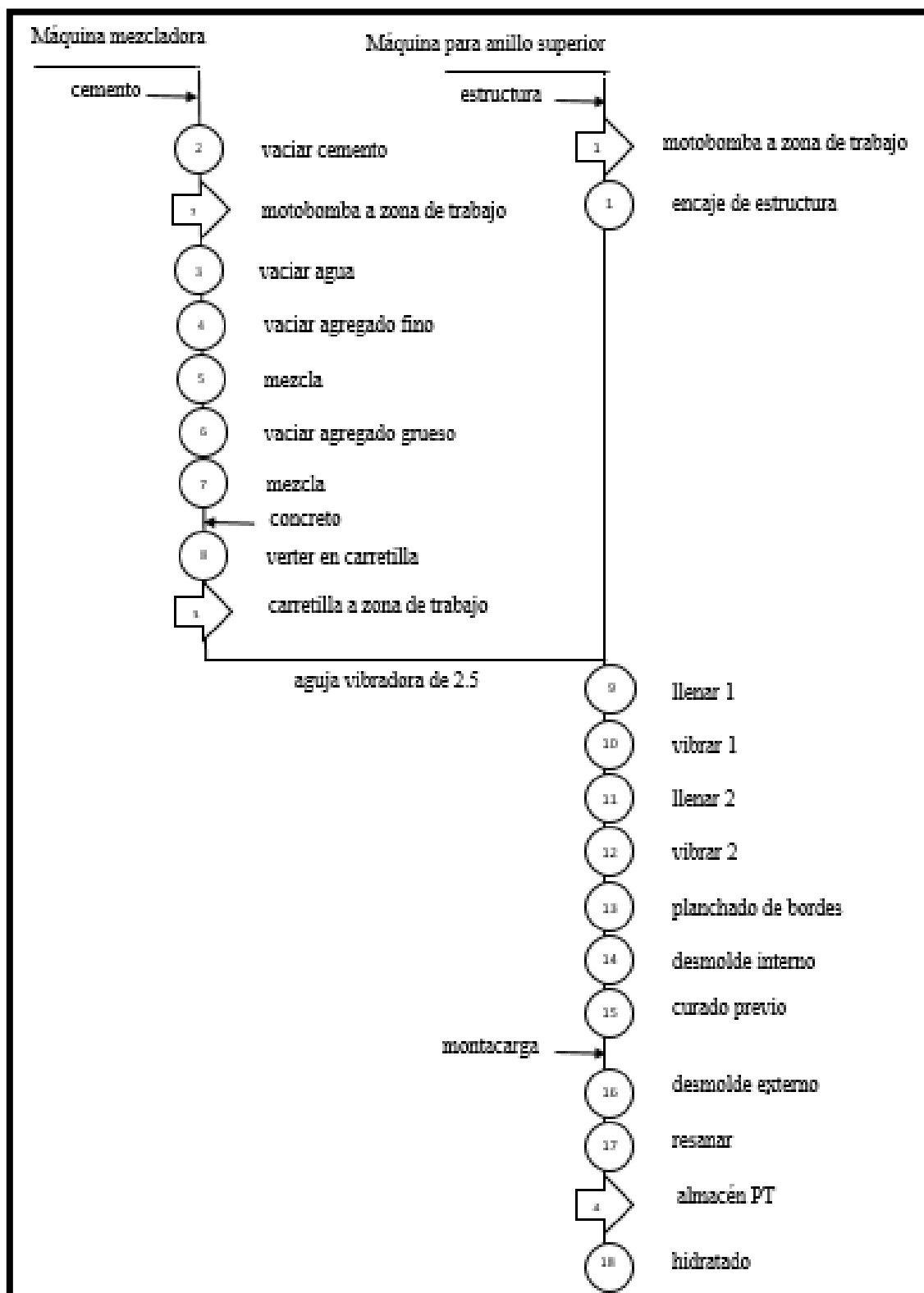
Fuente: Elaboración Propia

Figura 22: Diagrama de Análisis para anillos superior de cajas de buzón



Fuente: Elaboración Propia

Figura 23: Diagrama de Análisis para anillos intermedios



Fuente: Elaboración Propia

Análisis de los métodos de trabajos adecuados para la producción de buzones

Antes de realizar los nuevos métodos de trabajo es necesario resaltar que anteriormente los materiales no estaban adecuadamente distribuidos

Tabla 27:Encajar Estructura y Maquinaria

Pasos	Actual	Propuesto
ENCAJAR MAQUINARIA Y ESTRUCTURA METÁLICA	Genera incomodidad a la hora de tomar las piezas de la estructura ya que, para realizarlo, el trabajador debe agacharse en posiciones sin ergonomía.	Al ubicar la materia prima cerca del área facilitó el trabajo, de cada uno de los trabajadores. Y también se mejoró las posiciones ergonómicas usando una maquinaria para elevar la estructura.

Fuente: Elaboración Propia

Según la tabla 27, al momento de realizar el proceso de mezclado de materia prima para generar el concreto, los insumos necesarios se encuentran en el almacén principal, habiendo una distancia de 120 m entre el almacén y la zona de trabajo. En la implementación se establece que los operadores empiecen a traer los insumos a su alcance, facilitando el trabajo. Asimismo, la actividad de elevar la estructura base para los buzones de manera manual es reemplazada para ser realizada de manera conjunta con maquinaria ya que el estudio del método de trabajo identificó que los trabajadores al momento de realizar la actividad sin supervisión, empleaban posturas disergonómicas.

Figura 24: Molde de Buzón



Fuente: Empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C

Figura 25: Llenado de Mezcla



Fuente: Empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C

Tabla 28: Llenar y vibrar

Pasos	Actual	Propuesto
LLENAR CONCRETO	Se vierte el concreto en todo el molde y se procede a taponear a fin de evitar vacíos dentro del molde	Se vierte el concreto usando aditivos que endurecen su secado y rajadura

Fuente: Elaboración Propia

Mediante la tabla 31, observamos que en la actividad llenar el concreto en el molde de buzón se procedía a realizarlo y se esperaba alrededor de 10 minutos para verter por segunda vez debido a que la mezcla de concreto debía de endurecer dentro del molde y los operarios verificar y taponar los fondos para evitar defectos en el producto final.

Actualmente, en la mezcla se le adiciona un aditivo endurecedor y acelerador llamado CURET Z; con ello logramos que se reduzcan estas fisuras debido a que ya no se presentan deficiencias en el compuesto del concreto y tampoco se tienen prácticas indebidas en el llenado. El aditivo mencionado mejora la calidad del proceso y reduce el tiempo de espera entre el llenado 1 y llenado 2.

Figura 26: Características de Z aditivos

CURET Z	
<p>DESCRIPCIÓN</p> <p>Curador sellador acrílico sin pigmento o pigmentado que forma una película transparente que evita el evaporamiento del agua del concreto. Además de película que forma evita que el concreto absorba la humedad e impurezas del medio ambiente ASTM C 309 Tipo 1 Tipo 2 Clase B.</p> <p>VENTAJAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Curador de concreto • Sellador del concreto • Cumple doble función • No mancha el concreto • No tóxico • No produce fisuramiento • La Película que se forma es compatible con pintura látex. • Para tarrajear aplicar directamente sobre la membrana de Curet Z • Viene sin pigmento o pigmentado en color blanco. • Después de 12 horas de curada podrá, transitar por la loza y no debe haber ningún tipo de abrasión. • Mayor al 90% a los 7 días de fraguado. <p>USOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se emplea en columnas, vigas, placas y en todo elemento de concreto al Desencofrar opcional. • Todo tipo de concreto • Placas, columnas sin pigmento acabado transparente • Pigmentado acabado blanco • Zonas frías y altas temperaturas. • En todo elemento de concreto horizontal, vertical o inclinado. 	<p>APLICACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Líquido que viene listo para usarse con mochila pulverizadora, brocha rodillo, etc. • Canales = Pigmento de color blanco refractarios a los rayos solares con o sin pigmento. • Se adhiere la película del curador al concreto • Temperatura de aplicación : igual o menores a + 5 °C • Penetración al concreto de 2 – 3 mm. <p>CUIDADOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantener del equipo que se use limpio y lavado el tanque y las boquillas. • No excederse de 20 m2 por galón. • Con agua es soluble <p>TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Igual o menor a + 5 °C. <p>VIDA UTIL</p> <ul style="list-style-type: none"> • 01 año <p>DENSIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1.02 Kg/Lts. <p>ENVASES</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5 Galones, 55 Galones. • Agítase antes de usar. <p>AGITESE ANTES DE USAR</p>

Fuente: Z Aditivos

Figura 27: Verter Concreto



Fuente: Empresa J&MC Contratistas Generales S..A.C

Figura 28: Parte superior de Buzón



Fuente: Empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C

Tabla 29: Inspección final y almacenamiento

Pasos	Actual	Propuesto
Inspeccionar y resanar	Se elimina las rajaduras sellando y taponeando con mezcla	Se transporta la caja a la zona de almacenamiento previo donde ocurre el proceso de curado a la intemperie por 1 día
Inspección del buzón	Es la inspección en que tiene que ver si cumple con los requisitos establecidos por la empresa.	Considerar en la inspección hidratar el concreto a fin de evitar rajaduras

Fuente: Elaboración Propia

Respecto a la tabla 29, se observa que la actividad de inspeccionar y resanar se realizaba constantemente en la elaboración de los anillos intermedios debida a que presentaban rajaduras las cuales se tienen que sellar y taponear con mezcla. Actualmente, se propone realizar un curado previo en el área de almacenamiento a fin de hidratar el concreto para evitar las rajaduras que generan reprocesos y mayor tiempo al proceso productivo. Cabe resaltar que el curado se realiza a la intemperie por aprox 1 día.

Respecto a la actividad de inspección del buzón de concreto pre fabricado el cual se realizaba brevemente en revisar si se cumplían con los requisitos mínimos establecidos por la empresa, actualmente se consideran aspectos más importantes como el que no presente rajaduras ya que bajan la calidad del producto.

Figura 29: Buzón

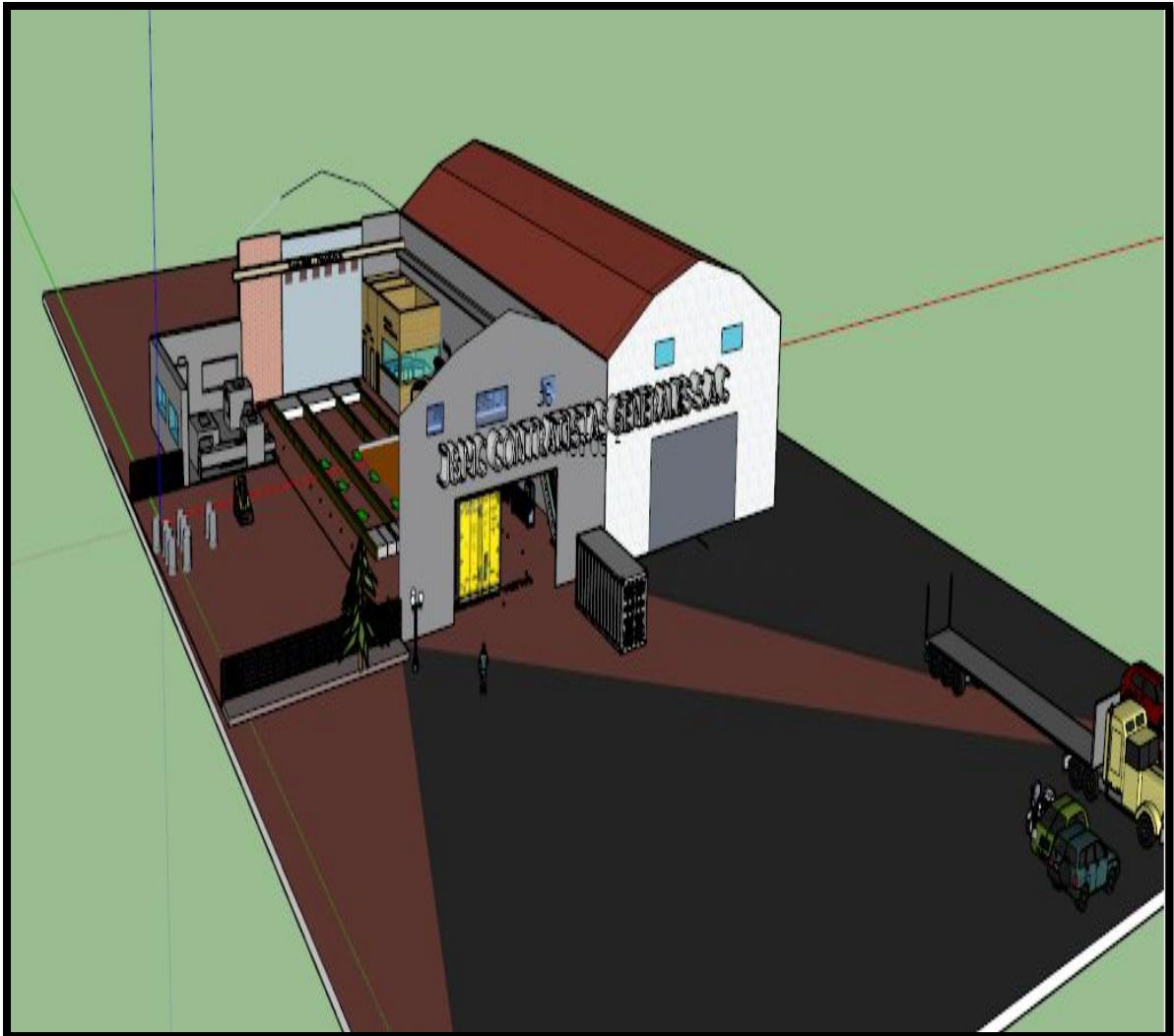


Fuente: Empresa J&MC Contratistas Generales S..A.C

ELABORAR EL LAYOUT DE LOS PROCESOS QUE SE REALIZAN

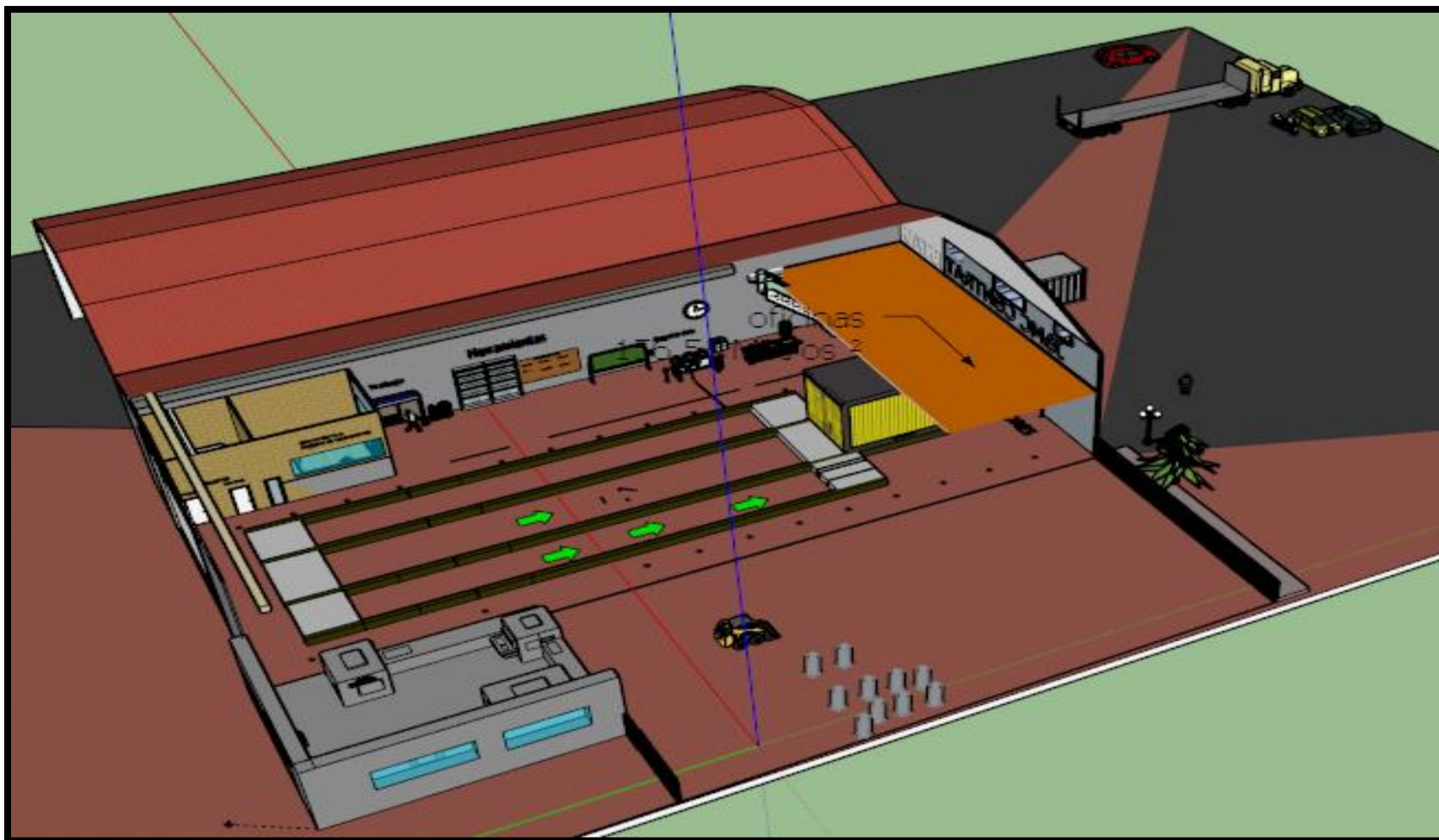
En la siguiente figura se muestra, el plano de la Empresa J&MC CONTRATISTAS GENERALES S.A.C La cual tiene en la entrada el área de Producción, después el área de almacén, Inspección final y recepccon ; no obstante, después de la aplicación muestra el plano propuesto para mejorar la productividad.

Figura 30:Layout J&MC



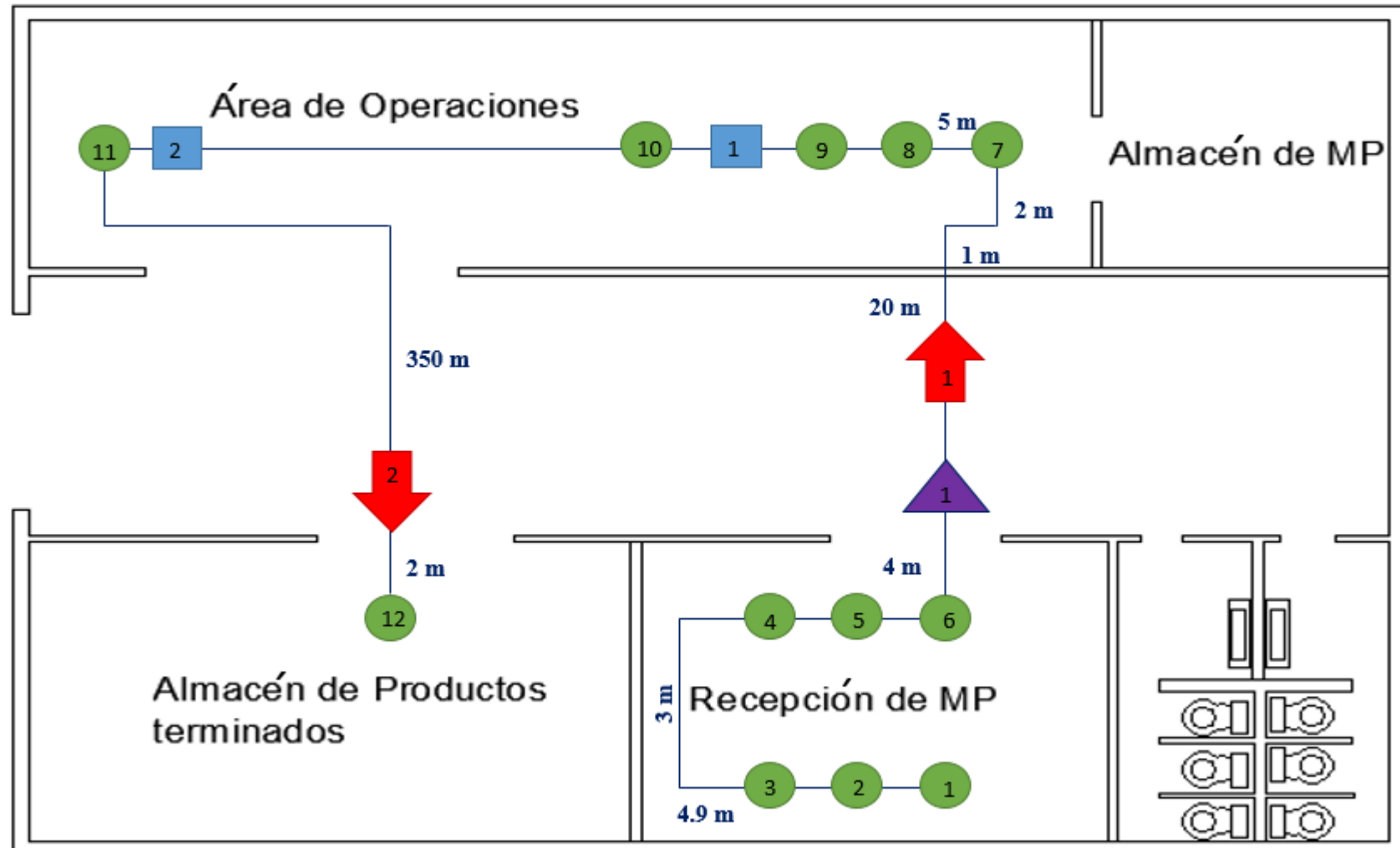
Fuente: Elaboración Propia

Figura 31: Layout J&MC



Fuente: Elaboración Propia

Figura 32: Layout Después de la implementación



Fuente: Elaboración Propia

CAMBIAR DE LUGAR EL ÁREA DE ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS.

Antes de realizar la producción, se tenía que recoger la materia prima en el área de almacén, puesto que en ese tiempo el área no se encontraba junto al área de almacén, puesto que demandaba tiempo en traer las materias primas para la elaboración de buzones. Ahora que el área de almacén se trasladó cerca del área de operaciones, facilitando el tiempo de elaboración para que los operarios procedan a realizar el trabajo. Disminuyendo el tiempo de elaboración de cajas de buzón. Como se puede observar en el gráfico anterior el área de materias primas que se encontraba cerca del área de operaciones, fue trasladada cerca facilitando de esta manera la disponibilidad para realizar la elaboración de cajas de buzones que se realizarán en su debido momento

Figura 33: Almacén de materias primas



Fuente: Empresa J&MC Contratistas Generales S..A.C

Figura 34: Almacén de materias Primas



Fuente: Empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C

DISPONER DE UN ÁREA PARA EL ARMADO DE ESTRUCTURA

Tal como se observó en el layout, se dispone de un área para que los trabajadores puedan realizar el cortado de la estructura interna de los buzones. En este paso, se realiza a fin de poder realizar de una manera más eficiente el armado de Buzones.

Figura 35: Armado de estructura



Fuente: Empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C

Figura 36: Estructura de buzón



Fuente: Empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C

Además, como se puede ver los moldes que se utilizan para una operación, son reutilizable para otros procesos.

Figura 37: Molde de anillo superior



Fuente: Empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C

Figura 38 Estructura para Anillos Intermedios:



Fuente: Empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C

CAPACITACIÓN AL PERSONAL, RESPECTOS A LOS MÉTODOS DE TRABAJO

La falta de capacitación a los trabajadores genera un hábito en la repetición de actividades y en algunas situaciones genera operaciones innecesarias.

Para ello, se le explica al trabajador el objetivo que se quiere mejorar, en este caso es la baja productividad, determinando el tiempo estándar de cada actividad o proceso,

además el diagrama de analítico de procesos lo cual identificamos las actividades necesarias e innecesarias para los procesos de elaboración de Buzones.

Teniendo el cronograma de actividades, se estableció una actividad fundamental la capacitación ya que con ello incentivamos al personal, explicamos el nuevo método de estudio que optimizará la productividad y retroalimentamos nuestro trabajo con las consultas y aportes por el recurso humano. Asimismo, se anexa el formato de capacitación y las imágenes.



Fuente: Empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C



Fuente: Empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C

2.7.4. Resultados de la implementación

A continuación, se presenta de manera general tablas y gráficos respecto al tiempo estándar de cada semana en relación a los buzones de concreto. Se detalla que se tiene en consideración los tiempos estándar tomados:


Tabla 30: Ficha de Registros de toma de tiempos

		FICHA DE REGISTROS DE LA TOMA DE TIEMPOS				
		FICHA		N°1		
		OBSERVADO POR:		MARTIN ARTURO NICO HUILLCAÑAHUI		
		TIEMPO		30 DÍAS HÁBILES		
		FECHA:				
ÍTE M	DÍA S	T. PROMEDI O	FV	SUPLEMENTOS	T. NORMAL	T. ESTANDA R
1	Día 1	3:52:33	1	14%	3:52:33	4:25:06
2	Día 2	3:52:39	1	14%	3:52:39	4:25:13
3	Día 3	3:49:53	1	14%	3:49:53	4:22:04
4	Día 4	3:57:56	1	14%	3:57:56	4:31:15
5	Día 5	3:55:53	1	14%	3:55:53	4:28:54
6	Día 6	3:50:33	1	14%	3:50:33	4:22:50
7	Día 7	4:07:04	1	14%	4:07:04	4:41:39
8	Día 8	4:06:05	1	14%	4:06:05	4:40:32
9	Día 9	3:50:52	1	14%	3:50:52	4:23:11
10	Día 10	3:51:58	1	14%	3:51:58	4:24:27
11	Día 11	3:50:14	1	14%	3:50:14	4:22:28
12	Día 12	4:02:15	1	14%	4:02:15	4:36:10
13	Día 13	3:54:32	1	14%	3:54:32	4:27:22
14	Día 14	3:51:34	1	14%	3:51:34	4:23:59
15	Día 15	3:52:04	1	14%	3:52:04	4:24:33
16	Día 16	3:49:28	1	14%	3:49:28	4:21:36
17	Día 17	4:07:06	1	14%	4:07:06	4:41:42
18	Día 18	3:52:51	1	14%	3:52:51	4:25:27
19	Día 19	3:54:40	1	14%	3:54:40	4:27:31
20	Día 20	4:00:50	1	14%	4:00:50	4:34:33
21	Día 21	3:52:47	1	14%	3:52:47	4:25:22
22	Día 22	3:43:59	1	14%	3:43:59	4:15:20
23	Día 23	3:50:44	1	14%	3:50:44	4:23:02
24	Día 24	3:52:43	1	14%	3:52:43	4:25:18
25	Día 25	3:49:42	1	14%	3:49:42	4:21:51
26	Día 26	3:53:20	1	14%	3:53:20	4:26:00
27	Día 27	3:54:03	1	14%	3:54:03	4:26:49
28	Día 28	3:56:31	1	14%	3:56:31	4:29:38
29	Día 29	4:00:49	1	14%	4:00:49	4:34:32
30	Día 30	3:57:44	1	14%	3:57:44	4:31:01

Fuente: Elaboración Propia

TIEMPO ESTÁNDAR

A continuación, se procede a detallar el tiempo estándar de Buzones de concreto de la empresa J&MC CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

			FICHA DE REGISTROS DE LA TOMA DE TIEMPOS																																	
			FICHA N°1														HOJA N°																			
			OBSERVADO POR:														FECHA																			
			COMPROBADO:														05/03/2018																			
Área			OPERACIONES																																	
ÍTEM	Actividad	TIEMPO OBSERVADO (T/O) en hora, min, segundos																																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	TOT	FE	TS	TN	TS
1	agregar cemento y aditivos	00:43:36	00:51:52	00:50:00	00:48:55	00:45:40	00:45:55	00:44:36	00:53:52	00:44:10	00:45:40	00:44:28	00:44:55	00:46:40	00:45:00	00:45:55	00:45:00	00:45:00	00:44:55	00:45:40	00:45:00	00:45:00	00:45:00	00:45:00	00:45:00	00:45:00	00:45:55	00:45:40	00:45:00	00:45:00	00:44:08	00:44:56	1	34%	00:43:56	00:53:37
2	aserrar aspa	00:50:40	00:45:40	00:45:40	00:45:40	00:45:40	00:45:40	00:45:40	00:45:40	00:45:40	00:45:40	00:45:40	00:45:40	00:45:40	00:45:40	00:45:40	00:45:40	00:45:40	00:45:40	00:45:40	00:45:40	00:45:40	00:45:40	00:45:40	00:45:40	00:45:40	00:45:40	00:45:40	00:45:40	00:45:40	00:45:40	00:45:40	00:45:40	00:45:40	00:45:40	00:45:40
3	armar estructura de la base	00:48:00	00:48:00	00:48:35	00:48:00	00:47:30	00:48:40	00:48:00	00:48:30	00:48:00	00:48:00	00:48:00	00:48:40	00:47:50	00:47:30	00:48:00	00:48:00	00:48:35	00:48:00	00:47:50	00:48:00	00:48:30	00:47:20	00:47:00	00:48:00	00:48:35	00:48:00	00:47:50	00:48:00	00:48:00	00:48:00	00:48:00	00:48:00	00:48:00	00:48:00	00:48:00
4	curado exterior	00:49:20	00:49:30	00:49:00	00:49:00	00:49:30	00:49:00	00:49:30	00:49:00	00:49:30	00:49:00	00:49:30	00:49:00	00:49:30	00:49:00	00:49:30	00:49:00	00:49:30	00:49:00	00:49:30	00:49:00	00:49:30	00:49:00	00:49:30	00:49:00	00:49:30	00:49:00	00:49:30	00:49:00	00:49:30	00:49:00	00:49:30	00:49:00	00:49:30	00:49:00	00:49:30
5	llenado de base 1	00:48:00	00:48:00	00:48:00	00:48:00	00:48:00	00:48:00	00:48:00	00:48:00	00:48:00	00:48:00	00:48:00	00:48:00	00:48:00	00:48:00	00:48:00	00:48:00	00:48:00	00:48:00	00:48:00	00:48:00	00:48:00	00:48:00	00:48:00	00:48:00	00:48:00	00:48:00	00:48:00	00:48:00	00:48:00	00:48:00	00:48:00	00:48:00	00:48:00	00:48:00	
6	vibrado	00:47:39	00:48:30	00:49:00	00:47:39	00:48:30	00:49:00	00:47:39	00:48:30	00:49:00	00:47:39	00:48:30	00:49:00	00:47:39	00:48:30	00:49:00	00:47:39	00:48:30	00:49:00	00:47:39	00:48:30	00:49:00	00:47:39	00:48:30	00:49:00	00:47:39	00:48:30	00:49:00	00:47:39	00:48:30	00:49:00	00:47:39	00:48:30	00:49:00	00:47:39	00:48:30
7	inspección de la mezcla	00:49:29	00:49:21	00:49:00	00:49:30	00:49:30	00:49:00	00:49:30	00:49:00	00:49:30	00:49:00	00:49:30	00:49:00	00:49:30	00:49:00	00:49:30	00:49:00	00:49:30	00:49:00	00:49:30	00:49:00	00:49:30	00:49:00	00:49:30	00:49:00	00:49:30	00:49:00	00:49:30	00:49:00	00:49:30	00:49:00	00:49:30	00:49:00	00:49:30	00:49:00	00:49:30
8	llenado de base 2	00:47:05	00:46:39	00:46:17	00:46:17	00:46:24	00:47:05	00:46:24	00:46:21	00:46:29	00:46:20	00:47:28	00:47:05	00:46:27	00:46:29	00:46:20	00:47:28	00:47:05	00:46:27	00:46:29	00:46:20	00:47:28	00:47:05	00:46:27	00:46:29	00:46:20	00:47:28	00:47:05	00:46:27	00:46:29	00:46:20	00:47:28	00:47:05	00:46:27	00:46:29	
9	vibrado 2	00:50:00	00:49:24	00:50:09	00:50:27	00:50:20	00:49:25	00:49:24	00:49:38	00:49:06	00:49:50	00:50:58	00:50:58	00:50:36	00:49:38	00:50:06	00:50:36	00:49:38	00:50:06	00:50:36	00:49:38	00:50:06	00:50:36	00:49:38	00:50:06	00:50:36	00:49:38	00:50:06	00:50:36	00:49:38	00:50:06	00:50:36	00:49:38	00:50:06	00:50:36	
10	planchar bordes de anillo superior	00:47:00	00:46:28	00:46:06	00:47:52	00:46:57	00:47:38	00:46:28	00:47:02	00:46:51	00:46:55	00:47:52	00:46:52	00:46:52	00:46:51	00:46:55	00:46:57	00:46:06	00:47:52	00:46:57	00:46:06	00:47:52	00:46:57	00:46:06	00:47:52	00:46:57	00:46:06	00:47:52	00:46:57	00:46:06	00:47:52	00:46:57	00:46:06	00:47:52		
11	curado exterior de molde	00:50:00	00:50:00	00:50:00	00:50:00	00:50:00	00:50:00	00:50:00	00:50:00	00:50:00	00:50:00	00:50:00	00:50:00	00:50:00	00:50:00	00:50:00	00:50:00	00:50:00	00:50:00	00:50:00	00:50:00	00:50:00	00:50:00	00:50:00	00:50:00	00:50:00	00:50:00	00:50:00	00:50:00	00:50:00	00:50:00	00:50:00	00:50:00	00:50:00	00:50:00	
12	colocar molde de fierro	00:42:00	00:42:08	00:42:39	00:42:28	00:42:07	00:42:06	00:41:52	00:42:00	00:42:28	00:42:39	00:42:15	00:42:58	00:42:04	00:42:28	00:42:47	00:42:39	00:42:28	00:42:47	00:42:08	00:42:04	00:42:28	00:42:47	00:42:08	00:42:04	00:42:28	00:42:47	00:42:08	00:42:04	00:42:28	00:42:47	00:42:08	00:42:04	00:42:28	00:42:47	
13	colocar estructura	00:04:50	00:05:20	00:04:55	00:04:50	00:05:14	00:04:50	00:04:54	00:05:18	00:05:40	00:04:34	00:04:25	00:05:20	00:05:38	00:05:40	00:04:34	00:04:50	00:05:20	00:04:55	00:04:50	00:05:14	00:05:38	00:05:40	00:04:34	00:04:50	00:05:20	00:04:55	00:04:50	00:05:14	00:05:38	00:04:34	00:04:50	00:05:14	00:05:38		
14	inspección de la estructura del anillo interior	00:02:06	00:02:39	00:03:00	00:02:52	00:03:51	00:02:53	00:02:05	00:02:52	00:03:52	00:01:09	00:03:28	00:03:52	00:03:05	00:03:52	00:01:09	00:03:28	00:03:52	00:03:05	00:03:52	00:01:02	00:03:08	00:03:06	00:02:06	00:02:59	00:03:00	00:02:52	00:03:51	00:03:05	00:01:05	00:01:05	00:02:57	1	34%	00:02:57	00:03:22
15	llenado de anillo interior 1	00:05:52	00:10:28	00:10:09	00:10:06	00:10:08	00:10:00	00:10:00	00:10:06	00:10:05	00:10:06	00:10:06	00:09:20	00:10:00	00:10:06	00:10:00	00:09:20	00:10:00	00:10:06	00:10:00	00:10:06	00:10:00	00:10:06	00:10:00	00:10:06	00:10:00	00:10:06	00:10:00	00:10:06	00:10:00	00:10:06	00:10:00	00:10:06	00:10:00		
16	inspección de la mezcla	00:04:09	00:05:00	00:05:00	00:05:00	00:04:09	00:04:09	00:05:00	00:05:00	00:05:00	00:04:09	00:05:00	00:05:00	00:05:00	00:05:00	00:04:09	00:05:00	00:05:00	00:04:09	00:05:00	00:05:00	00:04:09	00:05:00	00:05:00	00:05:00	00:05:00	00:05:00	00:05:00	00:05:00	00:04:09	00:05:00	00:05:00	00:04:09	00:05:00		
17	llenado de anillo interior 2	00:10:22	00:10:30	00:09:55	00:10:40	00:10:30	00:10:22	00:10:30	00:09:55	00:10:40	00:10:30	00:09:56	00:10:55	00:10:55	00:10:21	00:09:55	00:10:38	00:10:40	00:10:30	00:09:56	00:10:55	00:10:55	00:10:21	00:09:55	00:10:38	00:10:28	00:10:30	00:09:55	00:10:55	00:10:17	1	34%	00:10:17	00:10:43		
18	vibrado	00:07:23	00:06:17	00:06:47	00:06:36	00:07:22	00:07:23	00:06:17	00:06:47	00:06:35	00:06:35	00:07:22	00:06:13	00:07:50	00:06:17	00:07:24	00:06:36	00:06:35	00:06:35	00:07:22	00:06:13	00:07:50	00:06:17	00:07:24	00:06:36	00:06:35	00:06:35	00:07:22	00:06:13	00:07:50	00:06:17	00:07:24	00:06:36	00:06:35		
19	colocar aspa de marco	00:03:47	00:03:02	00:04:54	00:02:36	00:02:31	00:03:47	00:03:02	00:04:14	00:02:16	00:02:16	00:02:21	00:02:16	00:02:47	00:02:30	00:03:47	00:02:16	00:02:16	00:02:21	00:02:16	00:02:47	00:02:30	00:03:47	00:02:16	00:02:47	00:02:30	00:03:47	00:02:16	00:02:47	00:02:30	00:03:47	00:02:16	00:02:47	00:02:30		
20	presurizar marco	00:05:28	00:02:22	00:05:33	00:05:39	00:05:33	00:05:28	00:05:33	00:05:39	00:05:33	00:05:33	00:04:28	00:05:39	00:04:36	00:05:28	00:04:36	00:05:28	00:04:36	00:05:28	00:04:36	00:05:28	00:04:36	00:05:28	00:04:36	00:05:28	00:04:36	00:05:28	00:04:36	00:05:28	00:04:36	00:05:28	00:04:36	00:05:28	00:04:36		
21	demolir	00:05:23	00:05:54	00:04:28	00:05:36	00:04:58	00:05:23	00:05:54	00:04:28	00:05:36	00:05:36	00:04:58	00:04:10	00:06:38	00:04:28	00:05:36	00:05:36	00:05:36	00:04:58	00:04:10	00:06:38	00:04:28	00:05:36	00:05:36	00:04:58	00:04:10	00:06:38	00:04:28	00:05:36	00:05:36	00:04:58	00:05:07	1	34%	00:05:07	00:05:50
22	inspección de anillo interior	00:03:00	00:02:58	00:02:25	00:02:34	00:03:36	00:03:02	00:02:58	00:02:25	00:02:34	00:03:28	00:02:58	00:03:26	00:02:25	00:03:50	00:02:25	00:02:24	00:02:24	00:03:26	00:02:58	00:03:26	00:02:25	00:03:50	00:02:25	00:02:24	00:02:24	00:03:26	00:02:58	00:03:26	00:02:25	00:03:50	00:02:25	00:03:50	00:02:25		
23	acortar molde de fierro	00:03:39	00:03:50	00:04:16	00:03:28	00:03:54	00:03:26	00:03:10	00:04:16	00:03:28	00:03:54	00:03:21	00:03:39	00:03:55	00:04:16	00:03:28	00:03:28	00:03:28	00:03:54	00:03:21	00:03:39	00:03:55	00:04:16	00:03:28	00:03:55	00:04:16	00:03:28	00:03:55	00:04:16	00:03:28	00:03:55	00:04:16	00:03:28	00:03:55		
24	revelado de estructuras	00:02:40	00:01:46	00:02:38	00:02:48	00:02:54	00:02:40	00:02:39	00:02:50	00:02:39	00:02:39	00:02:54	00:01:06	00:01:27	00:01:46	00:02:38	00:02:48	00:02:39	00:02:39	00:02:54	00:01:06	00:01:08	00:01:27	00:01:46	00:02:38	00:02:48	00:01:01	00:01:28	00:02:30	00:01:57	00:02:12	1	34%	00:02:12	00:02:31	
25	llenado de anillo superior 1	00:06:50	00:06:50	00:07:20	00:09:30	00:06:50	00:06:50	00:06:50	00:06:50	00:06:50	00:06:50	00:06:50	00:06:50	00:06:50	00:06:50	00:06:50	00:06:50	00:06:50	00:06:50	00:06:50	00:06:50	00:06:50	00:06:50	00:06:50	00:06:50	00:06:50	00:06:50	00:06:50	00:06:50	00:06:50	00:06:50	00:06:50	00:06:50	00:06:50		
26	vibrado de anillo superior 1	00:07:40	00:07:05	00:07:40	00:06:28	00:06:28	00:07:40	00:07:39	00:06:28	00:06:28	00:06:28	00:07:40	00:07:32	00:07:40	00:07:05	00:07:40	00:06:28	00:06:28	00:07:40	00:07:39	00:06:28	00:06:28	00:07:40	00:07:39	00:06:28	00:06:28	00:07:40	00:07:39	00:06:28	00:06:28	00:07:40	00:07:39</				

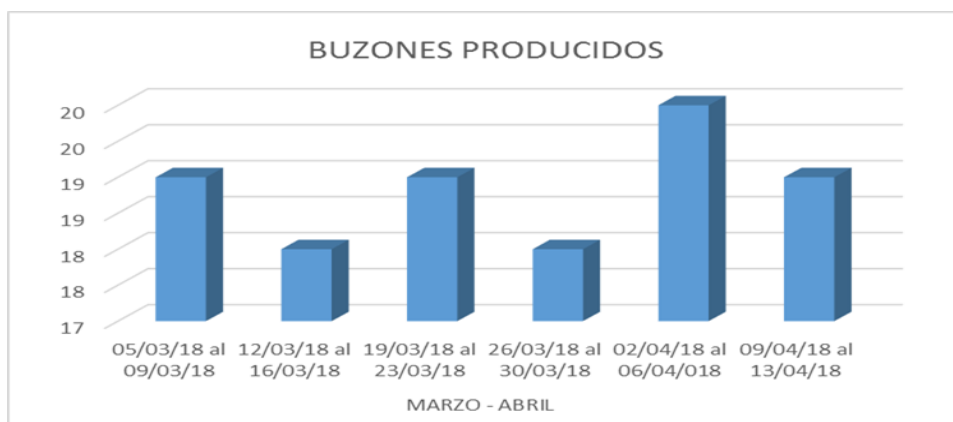
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 31: Tiempo estándar (marzo –abril)

MESES	FECHA	BUZONES PRODUCIDOS
MARZO - ABRIL	05/03/18 al 09/03/18	19
	12/03/18 al 16/03/18	18
	19/03/18 al 23/03/18	19
	26/03/18 al 30/03/18	18
	02/04/18 al 06/04/18	20
	09/04/18 al 13/04/18	19

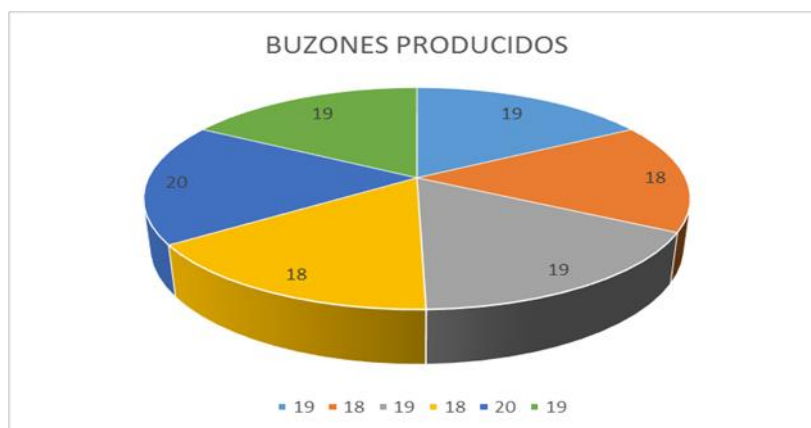
Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 8: Diagrama de productos terminados (tiempo estándar)



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 9: Tiempo estándar (marzo a abril)



Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°33 y el gráfico N°10, nos muestra el promedio de tiempo estándar y la producción de buzones de concreto de cada semana, durante 30 días.

ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR DESPUES DE LA IMPLEMENTACION

Tabla 32: Actividades que agregan valor (Después)

DESPUES			
ÍTEM	Actividad	Valor	TS
1	agregar cemento y aditivo	X	0:05:37
2	agregar agua		
3	mezclar	X	0:20:41
4	armar estructura de la base	X	0:11:11
5	llenado de base 1	X	0:09:08
6	vibrado	X	0:10:57
7	inspeccion de la mezcla	X	0:04:53
8	llenado de base 2	X	0:09:10
9	vibrado 2	X	0:11:18
10	plachar bordes	X	0:07:49
11	curado previo	X	0:17:06
12	desmolde	X	0:13:18
13	colocar molde de fierro		
14	colocar estructura	X	0:05:41
15	inspección de la estructura del anillo intermedio	X	0:03:22
16	llenado del anillo intermedio 1		
17	inspección de la mezcla	X	0:05:35
18	llenado de anillo intermedio 2		
19	vibrado		
20	colocar tapa de marco		
21	prensar marco	X	0:05:56
22	desmolde		0:05:50
23	inspección de anillo intermedio	X	0:03:23
24	acoplar molde de fierro		
25	nivelado de estructura	X	0:02:31
26	llenado de anillo superior 1	X	0:10:52
27	vibrado de anillo superior 1	X	0:08:44
28	llenado de anillo superior 2	X	0:10:27
29	vibrado de anillo superior 2	X	0:09:07
30	planchar bordes de anillo superior	X	0:03:23
31	curado previo	X	0:22:48
32	traslado a almacén		
Total		23	3:38:44

Fuente: Elaboración Propia

Tiempo que agregan valor	3:38:44
--------------------------	---------

en segundos 12364

206.07 en min

Tiempo total	4:29:33
--------------	---------

en segundos 16173

269.55 en min

IAV	0.76
------------	-------------

0.76

EFICIENCIA DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN

A continuación, se muestra tablas y gráficos de la situación de la empresa después de la implementación.

Tabla 33: Eficiencia (marzo a abril)

DÍAS	HH PLANIFICADAS	HH REALIZADAS	PRODUCCIÓN PROGRAMADA	CANTIDADES PRODUCIDAS	EFICIENCIA
Día 1	88	86	20	19	0.97
Día 2	88	86	20	19	0.97
Día 3	88	86	20	19	0.97
Día 4	88	81	20	18	0.92
Día 5	88	81	20	18	0.92
Día 6	88	86	20	20	0.98
Día 7	88	81	20	18	0.92
Día 8	88	81	20	18	0.92
Día 9	88	86	20	19	0.97
Día 10	88	86	20	19	0.97
Día 11	88	86	20	19	0.97
Día 12	88	81	20	18	0.92
Día 13	88	86	20	19	0.97
Día 14	88	86	20	20	0.98
Día 15	88	86	20	19	0.97
Día 16	88	86	20	20	0.98
Día 17	88	81	20	18	0.92
Día 18	88	86	20	19	0.97
Día 19	88	86	20	19	0.97
Día 20	88	81	20	18	0.92
Día 21	88	86	20	19	0.97
Día 22	88	86	20	20	0.98
Día 23	88	86	20	20	0.98
Día 24	88	86	20	20	0.98
Día 25	88	86	20	20	0.98
Día 26	88	86	20	19	0.97
Día 27	88	86	20	19	0.97
Día 28	88	86	20	19	0.97
Día 29	88	86	20	19	0.97
Día 30	88	86	20	19	0.97

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 10: Eficiencia (marzo a abril)




Fuente: Elaboración Propia

La tabla y gráfico, nos muestra el promedio de la eficiencia de cada semana, respecto a la cantidad de materia prima entre los meses de Marzo y Abril, durante 30 días, por lo tanto un promedio general, respecto a la eficiencia es 0.95.

COMPARACIÓN DEL ANTES Y DESPUÉS DEL TIEMPO ESTÁNDAR


A continuación, se presenta el tiempo estándar promedio de cada semana antes y después de la implementación.

Tabla 34: Toma de tiempos

		FICHA DE REGISTROS DE LA TOMA DE TIEMPOS				
		FICHA		N°1		
		OBSERVADO POR:		MARTIN ARTURO NICHU HUILLCAÑAHUI		
		TIEMPO FECHA:		30 DÍAS HÁBILES		
ITE M	DÍAS	T. PROMEDIO	FV	SUPLEME NTO S	T. NORMAL	T. ESTÁNDAR
1	Día 1	4:34:40	1	14%	4:34:40	5:13:07
2	Día 2	4:29:34	1	14%	4:29:34	5:07:18
3	Día 3	4:34:18	1	14%	4:34:18	5:12:42
4	Día 4	4:35:18	1	14%	4:35:18	5:13:51
5	Día 5	4:36:19	1	14%	4:36:19	5:15:00
6	Día 6	4:33:22	1	14%	4:33:22	5:11:38
7	Día 7	4:36:49	1	14%	4:36:49	5:15:34
8	Día 8	4:39:40	1	14%	4:39:40	5:18:49
9	Día 9	4:32:49	1	14%	4:32:49	5:11:01
10	Día 10	4:33:36	1	14%	4:33:36	5:11:54
11	Día 11	4:39:25	1	14%	4:39:25	5:18:32
12	Día 12	4:34:11	1	14%	4:34:11	5:12:34
13	Día 13	4:37:07	1	14%	4:37:07	5:15:55
14	Día 14	4:35:36	1	14%	4:35:36	5:14:11
15	Día 15	4:35:35	1	14%	4:35:35	5:14:10
16	Día 16	4:32:56	1	14%	4:32:56	5:11:09
17	Día 17	4:37:17	1	14%	4:37:17	5:16:06
18	Día 18	4:31:51	1	14%	4:31:51	5:09:55
19	Día 19	4:38:10	1	14%	4:38:10	5:17:07
20	Día 20	4:33:39	1	14%	4:33:39	5:11:58
21	Día 21	4:35:02	1	14%	4:35:02	5:13:32
22	Día 22	4:35:45	1	14%	4:35:45	5:14:21
23	Día 23	4:35:16	1	14%	4:35:16	5:13:48
24	Día 24	4:39:56	1	14%	4:39:56	5:19:07
25	Día 25	4:37:10	1	14%	4:37:10	5:15:58
26	Día 26	4:36:58	1	14%	4:36:58	5:15:45
27	Día 27	4:38:07	1	14%	4:38:07	5:17:03
28	Día 28	4:37:45	1	14%	4:37:45	5:16:38
29	Día 29	4:43:56	1	14%	4:43:56	5:23:41
30	Día 30	4:39:49	1	14%	4:39:49	5:18:59
						5:14:43

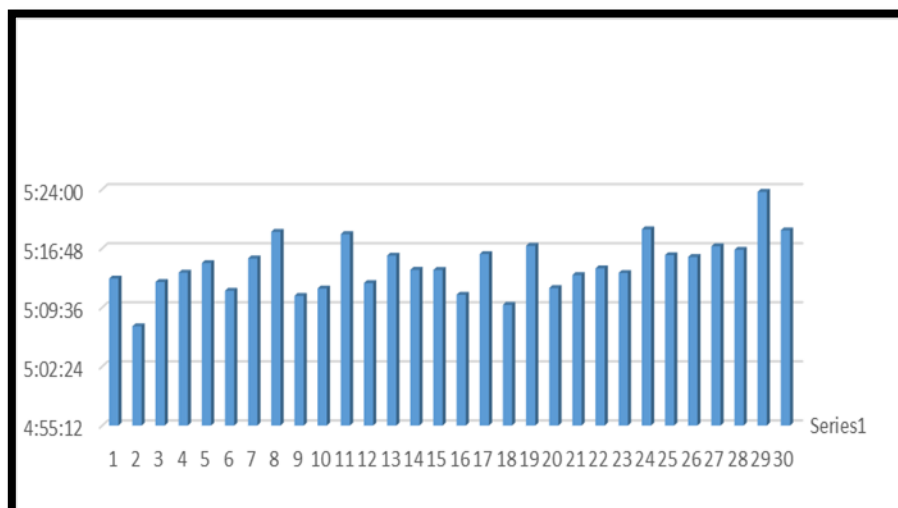
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 35: Toma de Tiempos (Después)

		FICHA DE REGISTROS DE LA TOMA DE TIEMPOS				
		FICHA		N°1		
		OBSERVADO POR:		MARTIN ARTURO NICHU HUILLCAÑAHUI		
		TIEMPO		30 DÍAS HÁBILES		
		FECHA:				
ÍTEM	DÍAS	T. PROMEDIO	FV	SUPLEMENTOS	T. NORMAL	T. ESTÁNDAR
1	Día 1	3:52:33	1	14%	3:52:33	4:25:06
2	Día 2	3:52:39	1	14%	3:52:39	4:25:13
3	Día 3	3:49:53	1	14%	3:49:53	4:22:04
4	Día 4	3:57:56	1	14%	3:57:56	4:31:15
5	Día 5	3:55:53	1	14%	3:55:53	4:28:54
6	Día 6	3:50:33	1	14%	3:50:33	4:22:50
7	Día 7	4:07:04	1	14%	4:07:04	4:41:39
8	Día 8	4:06:05	1	14%	4:06:05	4:40:32
9	Día 9	3:50:52	1	14%	3:50:52	4:23:11
10	Día 10	3:51:58	1	14%	3:51:58	4:24:27
11	Día 11	3:50:14	1	14%	3:50:14	4:22:28
12	Día 12	4:02:15	1	14%	4:02:15	4:36:10
13	Día 13	3:54:32	1	14%	3:54:32	4:27:22
14	Día 14	3:51:34	1	14%	3:51:34	4:23:59
15	Día 15	3:52:04	1	14%	3:52:04	4:24:33
16	Día 16	3:49:28	1	14%	3:49:28	4:21:36
17	Día 17	4:07:06	1	14%	4:07:06	4:41:42
18	Día 18	3:52:51	1	14%	3:52:51	4:25:27
19	Día 19	3:54:40	1	14%	3:54:40	4:27:31
20	Día 20	4:00:50	1	14%	4:00:50	4:34:33
21	Día 21	3:52:47	1	14%	3:52:47	4:25:22
22	Día 22	3:43:59	1	14%	3:43:59	4:15:20
23	Día 23	3:50:44	1	14%	3:50:44	4:23:02
24	Día 24	3:52:43	1	14%	3:52:43	4:25:18
25	Día 25	3:49:42	1	14%	3:49:42	4:21:51
26	Día 26	3:53:20	1	14%	3:53:20	4:26:00
27	Día 27	3:54:03	1	14%	3:54:03	4:26:49
28	Día 28	3:56:31	1	14%	3:56:31	4:29:38
29	Día 29	4:00:49	1	14%	4:00:49	4:34:32
30	Día 30	3:57:44	1	14%	3:57:44	4:31:01

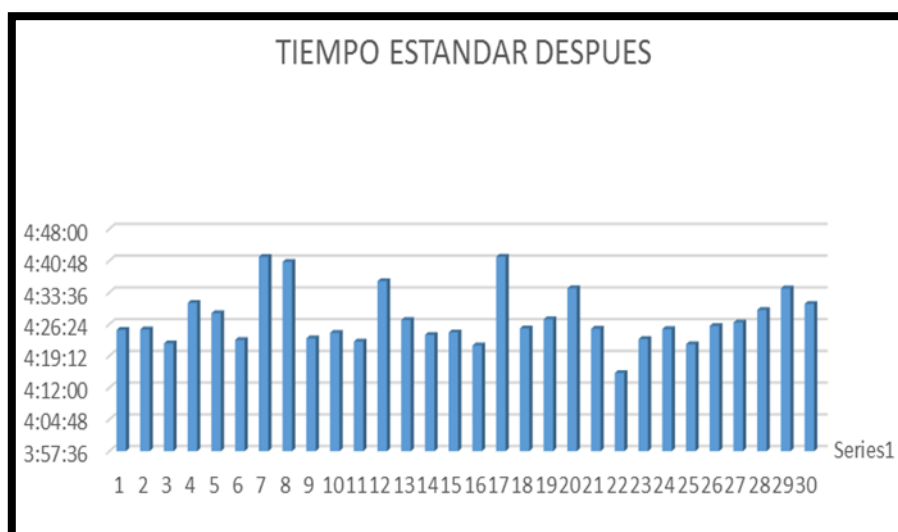
Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 11: Comparación Tiempo Estándar antes



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 12: Comparación de Tiempo Estándar después



Fuente: Elaboración Propia

En la tabla se puede apreciar como el tiempo estándar se ha reducido con el uso de la herramienta del estudio del trabajo después de la implementación

COMPARACIÓN DEL ANTES Y DESPUÉS DE LA EFICIENCIA

A continuación, se presenta la eficacia promedio de cada semana antes y después de la implementación.

Gráfico 13: Eficiencia Antes



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 14: Eficiencia después



Fuente: Elaboración Propia

En la tabla se observa como la eficiencia ha mejorado después de la aplicación del estudio del trabajo.

COMPARACIÓN DEL ANTES Y DESPUÉS DE LA EFICACIA

A continuación, se presenta la eficiencia promedio de cada semana antes y después de la implementación.

Tabla 36: Eficacia Antes

PRODUCCIÓN PROGRAMADA	PRODUCCIÓN REAL	EFICACIA
20	16	0.80
20	18	0.90
20	16	0.80
20	16	0.80
20	16	0.80
20	16	0.80
20	16	0.80
20	16	0.80
20	15	0.75
20	16	0.80
20	16	0.80
20	15	0.75
20	16	0.80
20	16	0.80
20	16	0.80
20	16	0.80
20	16	0.80
20	16	0.80
20	17	0.85
20	16	0.80
20	17	0.85
20	17	0.85
20	16	0.80
20	16	0.80
20	15	0.75
20	16	0.80
20	16	0.80
20	15	0.75
20	16	0.80
20	15	0.75
20	16	0.80

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 37: Eficacia Después

PRODUCCIÓN PROGRAMADA	CANTIDADES PRODUCIDAS	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD DESPUÉS
20	19	0.95	0.92
20	19	0.95	0.92
20	19	0.95	0.92
20	18	0.90	0.83
20	18	0.90	0.83
20	20	1.00	0.98
20	18	0.90	0.83
20	18	0.90	0.83
20	19	0.95	0.92
20	19	0.95	0.92
20	19	0.95	0.92
20	18	0.90	0.83
20	19	0.95	0.92
20	20	1.00	0.98
20	19	0.95	0.92
20	20	1.00	0.98
20	18	0.90	0.83
20	19	0.95	0.92
20	19	0.95	0.92
20	18	0.90	0.83
20	19	0.95	0.92
20	20	1.00	0.98
20	20	1.00	0.98
20	20	1.00	0.98
20	20	1.00	0.98
20	19	0.95	0.92
20	19	0.95	0.92
20	19	0.95	0.92
20	19	0.95	0.92
20	19	0.95	0.92

Fuente: Elaboración Propia

Se aprecia en la tabla N°41 la producción real era entre 15 a 16 unidades diarias, obteniendo una eficacia de 0.80, después de la aplicación y de la implementación las cantidades producidas aumenta entre 18 a 19 unidades diarias obteniendo una eficacia de 0.92.

2.7.5. Análisis económico financiero

Para determinar la evaluación económica en la investigación, se analizarán los costos de la inversión de la propuesta, la mano de obra, el material empleado (MP).

Para obtener el beneficio de la implementación en relación a los costos de la empresa se procedió a detallar los gastos.

INGRESOS

Tabla 38: Ingresos Antes

INGRESOS ANTES	
DESCRIPCIÓN	UNIDADES
Cantidad de días de producción en un mes	25 días
Cantidad de buzones producidos por hora	2 unidades
Cantidad de buzones producidos por día	16 unidades
PVu	S/ 1,090.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 39: Ingresos Después

INGRESOS DESPUÉS	
DESCRIPCIÓN	UNIDADES
Cantidad de días de producción en un mes	25 días
Cantidad de buzones producidos por hora	2 unidades
Cantidad de buzones producidos por día	18 unidades
PVu	S/ 1,090.00

Fuente: Elaboración Propia

EGRESOS

Tabla 40: Ventas Antes

VENTAS ANTES	
DESCRIPCIÓN	UNIDADES
Cantidad de unidades producidas por mes	400 unidades
Precio de ventas unitario	S/ 1,090.00
TOTAL	S/ 436,000.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 41: Ventas Después

VENTAS DESPUÉS	
DESCRIPCIÓN	UNIDADES
Cantidad de unidades producidas por mes	450 unidades
Precio de ventas unitario	S/ 1,090.00
TOTAL	S/ 490,500.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 42: Costo Variable Antes

COSTO VARIABLE ANTES	
DESCRIPCIÓN	UNIDADES
Cantidad de unidades producidas por mes	400 unidades
Costo de venta unitario	S/ 800.60
TOTAL	S/ 320,240.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 43: Costo Variable Después

COSTO VARIABLE DESPUÉS	
DESCRIPCIÓN	UNIDADES
Cantidad de unidades producidas por mes	450 unidades
Costo de venta unitario	S/ 800.60
TOTAL	S/ 384,288.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 44: Costo de Venta Unitario Antes

COSTO DE VENTA UNITARIO ANTES		
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO
Cemento tipo I y V	455 k	S/ 225.00
Arena - agregado fino y grueso	3 m3	S/ 112.00
Piedra chancada	1 m3	S/ 60.60
Varas de fierro	15 und	S/ 348.20
Agua	-	S/ 9.50
Horas Hombre	5.5 H	S/ 30.30
Combustible de maquinaria	-	S/ 5.00
Servicio eléctrico		S/ 4.00
Otros costos de fabricación		S/ 6.00
TOTAL		S/ 800.60

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 45: Costo de Venta Unitario después

COSTO DE VENTA UNITARIO DESPUÉS		
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO
Cemento tipo I y V	455 k	S/ 225.00
Arena - agregado fino y grueso	3 m3	S/ 112.00
Piedra chancada	1 m3	S/ 60.60
Varas de fierro	15 und	S/ 348.20
Agua	-	S/ 4.00
Aditivo acelerante de fragua		S/ 12.00
Aditivo desmoldante		S/ 3.30
Aditivo endurecedor		S/ 7.25
Horas Hombre	4.5 H	S/ 24.75
Combustible de maquinaria	-	S/ 2.00
Servicio eléctrico		S/ 1.50
TOTAL		S/ 800.60

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 46: Implementación y Sostenimiento

IMPLEMENTACIÓN Y SOSTENIMIENTO			
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO
Capacitación	-		S/ 600.00
Gastos administrativos	7	180	S/ 1,260.00
Busqueda de aditivos y proveedor	-		S/ 80.00
Pruebas para aditivos	-		S/ 335.00
Sueldo de investigador	7	S/ 900.00	S/ 6,300.00
Aprobación de la investigación	-		
Moldes para buzón	8	S/ 1,150.00	S/ 9,200.00
Sostenimiento	12	S/ 150.00	S/ 1,800.00
COSTO TOTAL			S/ 19,575.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 47:Costo Fijo

COSTO FIJO	
DESCRIPCIÓN	UNIDADES
Alquiler de local Producción	S/ 1,600.00
Servicios	S/ 400.00
Mantenimiento	S/ 300.00
Otros gastos	S/ 200.00
TOTAL	S/ 2,500.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 48: Gastos Administrativos

GASTOS ADMINISTRATIVOS	
DESCRIPCIÓN	GASTO
Alquiler del oficina	S/ 950.00
Sueldo administrativo	S/ 17,100.00
Gasto materiales de oficina	S/ 200.00
Otros gastos	S/ 80.00
TOTAL	S/ 32,000.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 49: Gastos de Venta

GASTOS DE VENTA	
DESCRIPCIÓN	GASTO
TOTAL	S/ 1,090.00

Fuente: Elaboración Pronia

Tabla 50: Gastos Fijos

GASTOS FIJOS	
DESCRIPCIÓN	GASTO
Honorarios	1600
Servicio de telefonía	90
TOTAL	S/ 1,690.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 51: Depreciación

DEPRECIACIÓN	
DESCRIPCIÓN	
Maquinaria y equipo (10%)	S/ 1,000.00
TOTAL	S/ 1,000.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 52: Flujo de Caja

	FLUJO DE CAJA												
	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Incremento de ventas		S/54,500.00	S/ 54,500.00	S/54,500.00	S/54,500.00	S/54,500.00	S/ 54,500.00	S/ 54,500.00	S/54,500.00	S/ 54,500.00	S/ 54,500.00	S/ 54,500.00	S/54,500.00
Incremento de costo variable		S/40,030.00	S/ 40,030.00	S/40,030.00	S/40,030.00	S/40,030.00	S/40,030.00	S/ 40,030.00	S/40,030.00	S/ 40,030.00	S/ 40,030.00	S/ 40,030.00	S/40,030.00
INCREMENTO MARGEN DE CONTRIBUCIÓN		S/14,470.00	S/ 14,470.00	S/14,470.00	S/14,470.00	S/14,470.00	S/14,470.00	S/ 14,470.00	S/14,470.00	S/ 14,470.00	S/ 14,470.00	S/ 14,470.00	S/14,470.00
Inversión	S/ 19,575.00												
FLUJO NETO ECONÓMICO	-S/19,575.00	S/14,470.00	S/ 14,470.00	S/14,470.00	S/14,470.00	S/14,470.00	S/14,470.00	S/ 14,470.00	S/14,470.00	S/ 14,470.00	S/ 14,470.00	S/ 14,470.00	S/14,470.00

BENEFICIO/COSTO	S/ 1.36	El incremento del margen de contribución, es nuestro b/c	S/ 14,470.00
VAN	S/ 70,057.60		
tasa COK	12%	Fuente: Elaboración Propia	
TIR	74%		

Después de realizar el análisis nos dio como resultado 1.360 es decir mayor que 1, en consecuencia, se aprecia que la inversión es variable lo que demuestra que por cada sol (moneda peruana) invertido en el proyecto de investigación se obtiene una ganancia de 0.36 soles en la producción de buzones de concreto.

ANTES		DESPUÉS
Ventas	S/ 436,000.00	S/ 490,500.00
(-) Costo Variable	S/ 320,240.00	S/ 360,270.00
MARGEN DE CONTRIBUCIÓN	S/ 115,760.00	S/ 130,230.00
(-) Costo Fijo	S/ 2,500.00	S/ 2,500.00
(-) Gastos Administrativos	S/ 18,330.00	S/ 18,330.00
(-) Gastos de Venta	S/ 1,090.00	S/ 1,090.00
(-) Gastos Fijos	S/ 1,690.00	S/ 1,690.00
(-) Depreciación	S/ 1,000.00	S/ 1,000.00
U.A.I.R	S/ 91,150.00	S/ 105,620.00
29.50% Impuesto a la Renta	S/ 26,889.25	S/ 31,157.90
Utilidad Neta	S/ 65,260.75	S/ 75,462.10
	S/ 783,129.00	S/ 905,545.20

Fuente: Elaboración Propia

III. RESULTADOS

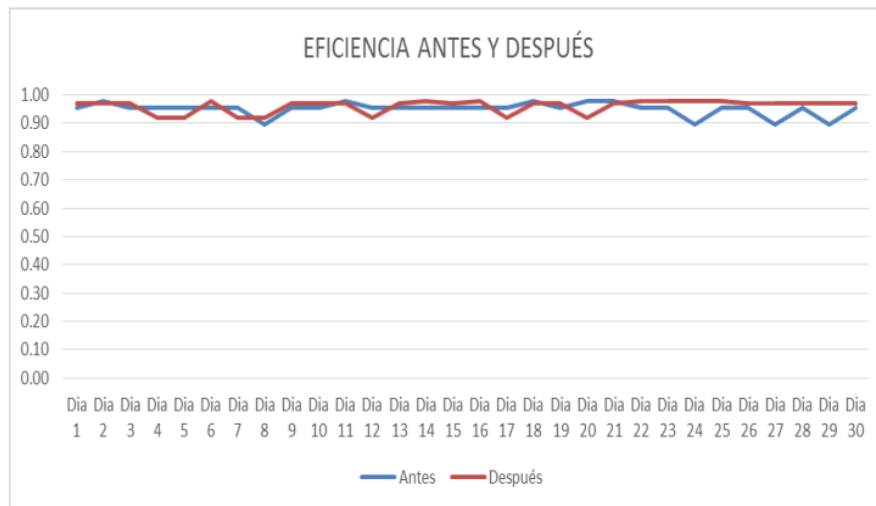
3.1. Análisis descriptivo

3.1.1 Variable Dependiente: Productividad

En la tabla N°55 se logra apreciar un incremento en la media de la productividad antes y después de 75,80 a 91.30 lo que nos demuestra que existe variación en sus medias

Dimensión 1: Eficiencia

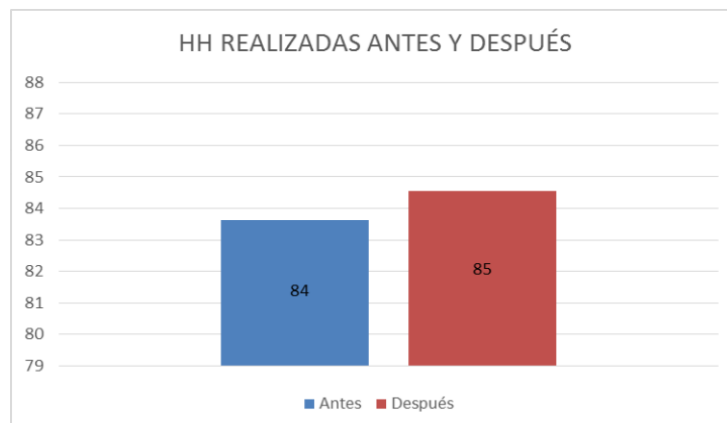
Figura 37: Productividad antes y Después



Fuente: Elaboración Propia

Se aprecia que según el grafico N°13 como ha variado a la eficiencia durante los 30 días durante el pre y después del pos test de la investigación y se ve reflejado que al inicio fue un promedio de 0.95 y luego ascendió al finalizar a un 0.96.

Gráfico 15: Comparación Horas Hombres antes y después



Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se aprecia en el grafico que tanto ha mejorado las horas realizadas de la empresa después de la implementación.

Tabla 53Análisis descriptivo de la eficiencia:

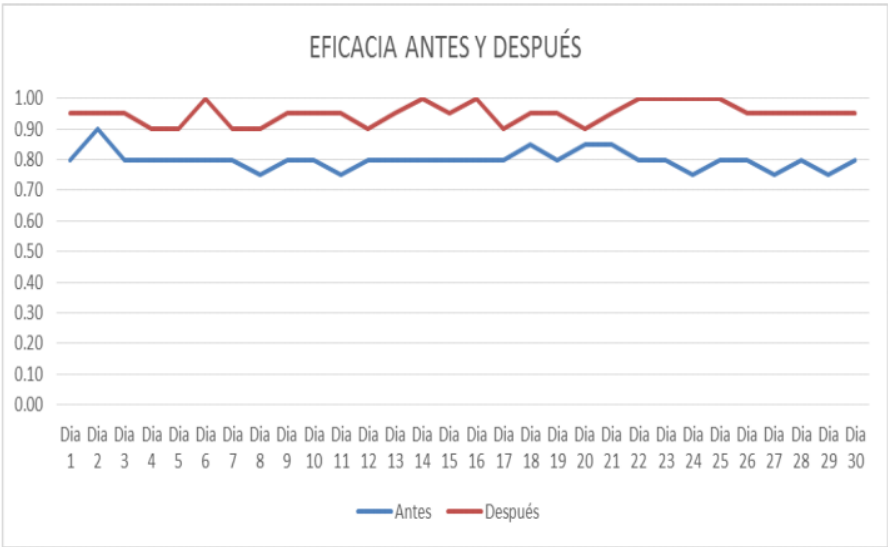
Descriptivos		
		Estadístico
EFICIENCIA_ ANTES	Media	,9470
	Mediana	,9500
	Varianza	,001
EFICIENCIA_ DESPUES	Media	,9607
	Mediana	,9700
	Varianza	,001

Fuente: Elaboración Propia

Con respecto a la tabla n° 56 se aprecia una variación en el antes y después de la eficiencia de 94,70 a 96,07, lo que nos indica que hay variación con respecto a sus medias.

Dimensión 2: Eficacia

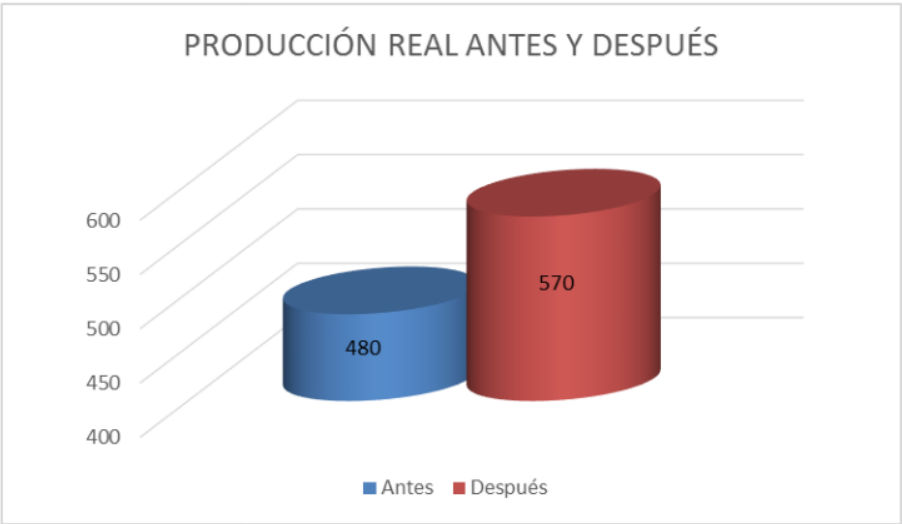
Tabla 54: Eficacia Antes y después



Fuente: Elaboración Propia

Se puede observar según la gráfica N°15 como durante los 30 días de pre y post durante la investigación ha ido variando la eficacia, lo cual se aprecia que al inicio en promedio fue de 0.80 y al finalizar fue de 0.95.

Gráfico 16: Análisis de comparación de Producción Real



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 55: Análisis descriptivo de la eficacia

Descriptivos		
		Estadístico
EFICACIA_ ANTES	Media	,8000
	Mediana	,8000
	Varianza	,001
EFICACIA_ DESPUES	Media	,9500
	Mediana	,9500
	Varianza	,001

Fuente: Elaboración Propia

Se observa que la eficacia antes y después es de 94.70% a 96,07% lo que significa que la eficacia ha mejorado después de la implementación.

3.1.2 Variable Independiente: Estudio del Trabajo

Indicador: Tiempo Estándar

Gráfico 17: Comparación de Estudio de tiempos antes y después



Fuente: Elaboración Propia

En el gráfico se muestra la comparación de los tiempos estándar y se aprecia que se ha disminuido de 5:14:43 a 4:27:39 después de la aplicación del tiempo para fabricar buzones de concreto lo que se significa.

Dimensión 2: Estudio de Métodos

Indicador: Índice de agregación de valor

Antes:

$$I_{av} = \frac{\Sigma \text{Tiempo que agregar Valor}}{\Sigma T \text{ totales}}$$

$$I_{av} = \frac{9435}{1883}$$

$$I_{av} = 0.50$$

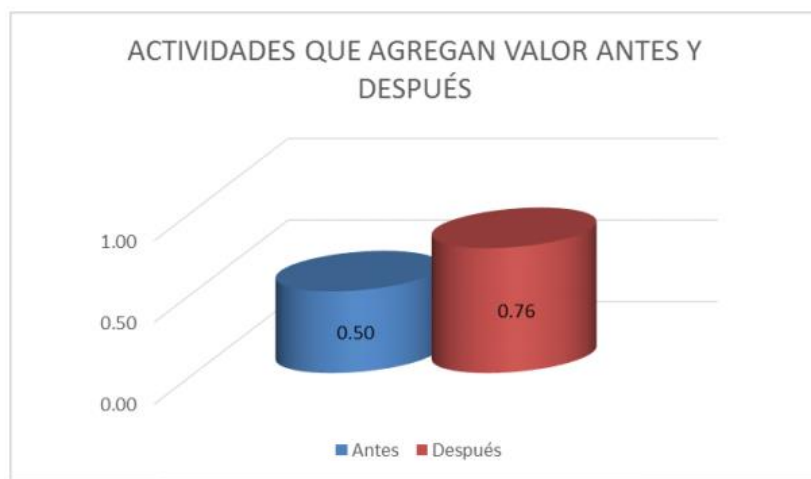
Después:

$$I_{av} = \frac{\Sigma \text{Tiempo que agregar Valor}}{\Sigma T \text{ totales}}$$

$$I_{av} = \frac{12364}{16173}$$

$$I_{av} = 0.76$$

Gráfico 18: Comparación de estudios de métodos



Fuente: Elaboración Propia

En el gráfico se puede apreciar cómo ha mejorado el índice de agregación de valor de 0.50 a 0.76 lo que nos indica que se está usando mejor los tiempos que agregan valor a nuestras operaciones y a si se busca minimizar los tiempos muertos o de ocio presentados en las operaciones.

3.2. Análisis inferencial

Para realizar el análisis inferencial en base a los resultados, se presenta las reglas de decisión para realizar un test de normalidad y rechazo o aceptación de la hipótesis.

3.2.1 Análisis de la hipótesis General

Ha: La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de operaciones de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C, Callao, 2018. Por lo tanto, para verificar la hipótesis General, es fundamental determinar que los datos

pertenezcan a la serie tanto productiva antes como después, además corroborar el comportamiento de los datos si es paramétrico o no paramétrico. En vista que los datos recolectados por el investigador son 30, se procederá a realizar el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro wilk.

Regla de decisión

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, el dato de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si $p\text{valor} > 0.05$, el dato de la serie tiene un comportamiento paramétrico.

Tabla 56: Prueba de Normalidad

	Pruebas de normalidad		
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD_ ANTES	,749	30	,000
PRODUCTIVIDAD_ DESPUES	,789	30	,000

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla se puede verificar que la significancia de las productividades en el antes es 0.749 y después de 0.789, dado que la productividad antes y después es menor a 0.05, se asume para el análisis de constatación de la hipótesis el uso de un estadígrafo no paramétrico, para este caso se utilizara la prueba de wilcoxon

Contrastación de la Hipótesis general

Ho: La aplicación del estudio del trabajo no mejora la productividad en el área de operaciones de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C, Callao ,2018.

Ha: La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de operaciones de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C, Callao ,2018.

Regla de decisión

Ho: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

Ha: $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Tabla 57: Comparación de medias de productividad antes y después con wilcoxon

	Estadísticos descriptivos				
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
PRODUCTIVIDAD ANTES	30	,7580	,04634	,67	,88
PRODUCTIVIDAD DESPUES	30	,9130	,05266	,83	,98

Fuente: Elaboración Propia

Por consiguiente queda demostrado que la media de la productividad antes es menor que la media de la productividad después por consiguiente no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del estudio del trabajo no mejora la productividad en el área de operaciones de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C , y se acepta la hipótesis de investigación por lo cual queda demostrado que la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de operaciones de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C, Callao,2018.

Para confirmar que es correcto nuestro análisis, se procede a realizar el análisis mediante pvalor de los resultados de la prueba de wilcoxon a ambas productividades

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

En la tabla N°60 queda demostrado que las pruebas de la muestra relacionada el valor de significancia es de 0.000, siendo este menor que 0.05 por ende que reitera que se rechaza la hipótesis nula y se acepta a hipótesis alterna.

Tabla 58: Valor de significancia

Estadísticos de prueba^a	
PRODUCTIVIDAD _DESPUES - PRODUCTIVIDAD _ANTES	
Z	-4,742 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	0.000

Fuente: Elaboración Propia

3.2.2 Análisis de la primera hipótesis específica

Ho: La aplicación del estudio del trabajo no mejora la eficiencia en el área de operaciones de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C, Callao ,2018.

Ha: La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de operaciones de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C, Callao ,2018.

Regla de decisión

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, el dato de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si $p\text{valor} > 0.05$, el dato de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Pruebas de normalidad			
Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA_ ANTES	,676	30	,000
EFICIENCIA_ DESPUES	,652	30	,000

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla se puede verificar que la significancia de las eficiencias en el antes y después es menor a 0.05, se asume para el análisis de constatación de la hipótesis el uso de un estadígrafo no paramétrico, para este caso se utilizara la prueba de Wilcoxon.

	Estadísticos descriptivos				
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EFICIENCIA_ANTES	30	,9470	,02535	,89	,98
EFICIENCIA_DESPUES	30	,9607	,02318	,92	,98

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla 62, se demuestra que la media de la productividad antes (94,70) es menor que la media de la productividad después (96,07), por consiguiente no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que La aplicación del estudio del trabajo no mejora la productividad en el área de operaciones de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C, Callao,2018. y se acepta la hipótesis de investigación , por la cual queda demostrado que La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de operaciones de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C, Callao,2018.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, se realiza al análisis mediante el pvalor de los resultados de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis alterna

Estadísticos de prueba ^a	
EFICIENCIA_DESPUES - EFICIENCIA_ANTES	
Z	-1,937b
Sig. asintótica (bilateral)	,053

a. Prueba de rangos con signo de

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la productividad antes y después es de 0.53, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de Operaciones de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C, Callao, 2018.

3.2.3 Análisis de la segunda hipótesis específica

Ho: La aplicación del estudio del trabajo no mejora la eficacia en el área de operaciones de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C, Callao ,2018.

Ha: La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de operaciones de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C, Callao ,2018.

Regla de decisión

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, el dato de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si $p\text{valor} > 0.05$, el dato de la serie tiene un comportamiento paramétrico.

Tabla 59: Prueba de Normalidad

	Pruebas de normalidad		
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA_ ANTES	,737	30	,000
EFICACIA_ DESPUES	,806	30	,000

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla se puede verificar que la significancia de la eficacia en el antes y después es menor a 0.05, se asume para el análisis de constatación de la hipótesis el uso de un estadígrafo no paramétrico, para este caso se utilizara la prueba de Wilcoxon.

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EFICACIA_ANTES	30	,8000	,03216	,75	,90
EFICACIA_DESPUES	30	,9500	,03474	,90	1,00

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla, se demuestra que la media de la eficacia antes (0.8) es menor que la media de la productividad después (0.95), por consiguiente, no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que La aplicación del estudio del trabajo no mejora la eficacia en el área de operaciones de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C, Callao,2018. y se acepta la hipótesis de investigación, por la cual queda demostrado que La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de operaciones de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C, Callao,2018.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, se realiza al análisis mediante el pvalor de los resultados de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si $pvalor \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $pvalor > 0.05$, se acepta la hipótesis alterna

Estadísticos de prueba ^a	
EFICACIA_DESPUES - EFICACIA_ANTES	
Z	-4,833b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla N° 66, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficacia a por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de Operaciones de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C , Callao,2018.

IV. DISCUSIÓN

Respecto a la implicancia y verificación de la hipótesis general de la investigación que la productividad aumento de 0,76 a 0,92 en el área de Operaciones de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C ,2018 demostrando una mejora. De igual modo Dicho Resultados se asemejan a lo descrito en la investigación del autor Arana (2014) que en la investigación realizada determino Respecto a la productividad total, después de complementar las mejoras, se notó un incremento considerable de 1.01% con respecto a la productividad inicial, lo que significa que fue eficiente la mejora a corto plazo, al igual que la efectividad con un incremento de 31%.

Respecto a la implicancia y verificación de la primera hipótesis específica de la investigación se puede apreciar que la eficiencia antes fue de 0.95 y después fue 0.97 el cual nos muestra un incremento en promedio, en consecuencia de la aplicación del estudio del trabajo, asimismo se obtuvo una mejora parecida TEJERO Green (2013) el cual obtuvo un incremento del 17% en su eficiencia de producción al aplicar el estudio de tiempos y movimientos.

Respecto a la implicancia y verificación de la segunda hipótesis se evidencia que en el área de Operaciones la eficacia antes fue 0.80 y después fue 0.95 de teniendo un incremento semejante GUARACA Alberto (2015) a fin de implementar un nuevo método, logró aumentar la productividad en un 25%. Esto es posible ya que la eficacia se incrementó de 108 a 136 pastillas/HH en la jornada laboral de 11 horas y de 102 a 128 en la jornada laboral de 8 horas.

V. CONCLUSIONES

En relación al objetivo general se determina que la aplicación del estudio del trabajo mejoro la productividad en el área de operaciones de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C, ya que antes de la aplicación se encontraba con una productividad de 76% en la pre prueba y después de la aplicación se realizó un post test demostrando que aumento a 91%;se obtiene un 15% de mejora en la productividad para ello se llevó a cabo el análisis descriptivo donde se comparan las medias y el análisis de Pvalor. Por lo tanto queda demostrado que la Aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de Operaciones de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C .

De igual manera, en relación al primer objetivo específico se determina que la aplicación del estudio del trabajo mejoro la Eficiencia en el área de operaciones de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C, ya que antes se encontraba en 89% en la pre test y después de la aplicación aumento a 97% en el post test, para ello se realizó la comparación de medias y el análisis de Pvalor y el nivel de significación con wilcoxon y se concluye que la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de Operaciones de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C

En relación al segundo objetivo específico se determina que la aplicación del estudio del trabajo mejoro la Eficacia en el área de operaciones de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C, ya que antes se encontraba en 80% en la pre test y después de la aplicación aumento a 95% en el post test, para ello se realizó la comparación de medias y el análisis de Pvalor y el nivel de significación con wilcoxon y se concluye que la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de Operaciones de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C

VI. RECOMENDACIONES

Después de haber demostrado que la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C se recomienda mantener el método de trabajo estandarizado y verificar el cumplimiento del nuevo método implantado y el control del tiempo de cada actividad para que se encuentre dentro el rango promedio para poder satisfacer al principal cliente.

Para la eficiencia se recomienda llevar un control de horas realizadas y planificadas para llegar a la mejora continua a fin de comprometer al personal nuevo con la meta trazada incentivado y capacitando sobre las actividades.

La eficacia Inicial fue de 80% en promedio antes de la aplicación, aplicando el estudio del trabajo se mejoró a un 95% en promedio, por ende, se recomienda mantener un registro de unidades producidas diariamente y evaluar una nueva mejora

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ADOLFO Pineda, José. Estudio de tiempos y movimientos en la línea de producción de pisos de granito en la fábrica Casa Blanca S.A., Trabajo de Titulación (Ingeniería Industrial). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2005, 151 p.
2. AGUIRREGOITIA Moro, María. Métodos de trabajo y control de tiempos en la ejecución de proyectos de edificación. Tesis (Arquitecto). Madrid, España: Universidad Politécnica de Madrid, Facultad de Arquitectura Técnica, 2011. 121 p.
3. ALZATE Guzmán, Nathalia. Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo “Clásico de dama” en la empresa de calzado Caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación, Trabajo de Titulación (Ingeniería Industrial). Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de Ingeniería, 2013, 79 p.
4. ARRIETA, A. y EDUARDO, J. Análisis, evaluación y mejora de los flujos logísticos de su centro de distribución. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2012. 107 p.
5. BANCA Fácil. Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras - SBIF (Chile). [en línea]. [Fecha de consulta: 7 de diciembre de 2017].

Disponible en:
<http://www.bancafacil.cl/bancafacil/servlet/Contenido?indice=1.2&idPublicacion=150000000000026&idCategoria=4>

6. BBVA Research: "Fuerte avance de la productividad en la industria peruana mantuvo estable los costos laborales" [en línea]. Gestión.pe. 11 de abril de 2014. [Fecha de consulta: 7 de abril de 2018].

Disponible en: <http://gestion.pe/economia/bbva-research-fuerte-avance-productividad-industria-peruana-mantuvo-estable-costos-laborales-2094347>

7. BERNAL, César. Metodología de la investigación. 3.a ed. Colombia: Pearson Educación, 2010. 320 pp.

ISBN: 9789586991285

8. CARRASCO, Sergio. Metodología de la investigación científica. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2005. 474 pp.

ISBN: 99972342425

9. CASTILLO Rivas, Oscar Alexis. Estudio de tiempos y movimientos en el proceso de producción de una industria manufacturera de ropa, Trabajo de Titulación (Ingeniería Industrial). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2005, 120 p.

10. CÓRDOVA, Manuel. Estadística: Descriptiva e Inferencial. 5.a ed. Lima: Moshera, 2003. 600 pp.

ISBN: 9972813053

11. CRIOLLO, Roberto. Estudio del trabajo: Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo. 2a ed. New York: Mc Graw Hill, 459 pp.

ISBN: 9701046579

12. ECURED. Ingeniería de Métodos [en línea]. [Fecha de consulta: 20 de mayo de 2016]

Disponible en:

http://www.ecured.cu/index.php/Ingenier%C3%ADa_de_m%C3%A9todos

13. ENCICLOPEDIA FINANCIERA. Costo de Capital [en línea]. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2015].

Disponible en: <http://www.encyclopediainanciera.com/finanzas-corporativas/costo-de-capital.htm>

14. FOTONOSTRA. La pre impresión [en línea]. 2010. [Fecha de consulta: 30 de mayo de 2015].

Disponible en: <http://www.fotonostra.com/grafico/sistemasimpresion.htm>

15. GUTIERREZ, Humberto. Calidad total y productividad. 3.a ed. México, 2010. 383 pp.

ISBN: 9786071503152

16. HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación. [s.l.] : McGraw-Hill/Interamericana editores S.A., 2010.

17. ITURRIUZ, Javier. Valor Actualizado Neto (VAN) [en línea]. Expansión. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2015].

Disponible en:

<http://www.expansion.com/diccionario-economico/valor-actualizado-neto-van.html>

18. KANAWATY, George. Introducción al estudio de trabajo. 3.ed. Ginebra, 1996. 520 pp.

ISBN: 922207108-5

19. LASCANO Sumbana, Mario Fernando. Optimización de los métodos de trabajo en el proceso de construcción de máquinas para labrar madera en la empresa Cima Castro, Trabajo de Titulación (Ingeniería Industrial). Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica, 2010, 132 p.

20. LEMA, Reymi. Estudio de tiempos y movimientos de la línea de producción de manteles de la empresa Aly Artesanías para mejorar la productividad. Tesis (Título de ingeniero en producción industrial) Universidad de las Américas. Quito-Ecuador (2015).

Disponible en: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/2722/1/UDLA-EC-TIPI-2015-09%28S%29.pdf>

21. LOZANO, Diana y PINZÓN, Heidy. Diseño e implementación de un plan de mejoramiento en el sistema productivo de confecciones Maracuaro LTDA. Tesis (Título de ingeniero industrial) Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga-Colombia (2011).

Disponible en: <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2011/141068.pdf>

22. MALLQUI, Giuliana. Optimización del Proceso de Selección e Implementación de Metodología Técnica para la Selección de Personal Operativo en una Planta de Confecciones de Tejido de Punto para Incrementar la Productividad. Tesis (Título de ingeniero industrial) Universidad Nacional Mayor De San Marcos. Lima-Perú (2015).

Disponible en http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/4505/1/Mallqui_cg.pdf

23. MAYOR, Guillermo. Métodos de Costeo: Costeo Absorbente vs Costeo Variable. Lima: Ministerio de Economía y Finanzas, s.f. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2015].

Disponible en:

http://www.mef.gob.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=1741%3Amétodos-de-costeo-costeo-absorbente-vs-costeo-variable&catid=388&itemid=100337&Itemid=100337&lang=en

24. NAÑEZ, Natalie. Flujos Económicos y Consumo [en línea]. Perú: Joomla, 2001. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2015].

Disponible en:

<http://florbe.com.pe/compendio-economia/flujos-economicos-y-consumo>

25. ORGANIZACIÓN Internacional del Trabajo. 2 de septiembre de 2007.

Disponible en: http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/media-centre/press-releases/WCMS_083978/lang-es/index.htm#1

26. PALACIOS, Luis. Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos. 21ava. ed. Colombia, Bogotá: Ecoe Ediciones, 2009. 300 p.

ISBN: 9789586486248

27. PASTOR, Jorge. Costeo absorbente y directo-variable [en línea]. Lima: Universidad San Martín de Porres, 2012. [Fecha de consulta: 9 de junio de 2015].

Disponible en: <http://www.usmp.edu.pe/recursoshumanos/pdf/Costeo-Absorbente-y-Directo-Variable.pdf>

28. PORTILLA, Moreno y PEÑA Garay, Julio Antonio. Racionalización de métodos de trabajo planeamiento de producción en una empresa metalmecánica. Tesis (Ingeniero Industrial). Trujillo, Perú: Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de Ingeniería, 2011. 202 p.

29. PRODUCTIVIDAD. En: Diccionario de la Real Academia Española. [en línea]. 2014. [Fecha de consulta: 18 de abril de 2015].

Disponible en: <http://lema.rae.es/drae/?val=productividad>

30. PRODUCTIVIDAD y desarrollo económico [en línea]. [México]: [s.f.] [Fecha de consulta 5 de mayo de 2015]

Disponible en: <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/7268/Capitulo1.pdf>

31. RAMIREZ Hernandez, Anayeli. “Estudio de tiempos y movimientos en el área de evaporador” Tesis (Técnico Superior Universitario en Procesos de Producción). Santiago de Querétaro, México: Universidad Tecnológica de Querétaro, Facultad de ingeniería y Sistemas, 2010. 51 p.

32. REGO Caldas, Luis Guillermo. Análisis y propuestas de mejoras en el proceso de compactado en una empresa de manufactura de cosméticos. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2010. 102 p.

33. RÍOS, Alfredo. Estudio de métodos en la empresa Nueva Prensa de Guayana C.A., Trabajo de Titulación (Ingeniería Industrial). Guayana: Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”, Facultad de Ingeniería, 2006, 105 p.

34. ROJAS Cipriano, Wening. Incremento de la productividad mediante el análisis de procesos, en un negocio textil de exportación. Tesis (Título de ingeniero industrial) Universidad Nacional de Ingeniería. Lima-Perú (2010).

Disponible en: http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/264/1/rojas_cw.pdf

35. RUEDA, Andrés. (2010) ¿Qué es la declaración de flujos y por qué es importante? [en línea]. El Salmon.. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2015].

Disponible en: <http://www.elblogsalmon.com/conceptos-de-economia/que-es-la-declaracion-de-flujos-y-porque-es-importante>

36. SALAZAR, B. Estudio del Trabajo. [Ingeniería Industrial Online]. (2012). [Fecha de consulta: 15 de abril del 2015]. Recuperado de <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-del-trabajo/>

37. UNIVERSIDAD Nacional Autónoma de México. [s.f.]

Disponible en:

http://www.ingenieria.unam.mx/industriales/historia/carrera_historia_maynard.html

38. VALDERRAMA, Santiago. Pasos para Elaborar Proyectos de Investigación Científica. 2a ed. Lima: Editorial San Marcos, 2015. 505 pp.

ISBN: 9786123028787

39. VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de Investigación Científica: Cuantitativa, Cualitativa y Mixta. 2. a ed. Lima-Perú. Editorial San Marcos E.I.R.L. 2016. 495 pp.

ISBN: 9786123028787

40. VALDERRAMA, Santiago y LEON, Lucy. Técnicas e instrumentos para la obtención de datos en la investigación científica. 1era. ed. Lima, Perú: Editorial San Marcos, 2013. 169 p.

ISBN 9789972386961

41. VIRTUAL Pro. Estudio de tiempos y movimientos evolución histórica. Revista Virtual Pro [en línea]. Agosto 2008, n° 79. [Fecha de consulta 7 de mayo de 2015]. Disponible en: <http://www.revistavirtualpro.com/revista/ingenieria-de-metodos/9#3346>
ISSN: 19006241

42. VIVIESCAS Ortega, Rodrigo. Reingeniería de los procesos de gestión en el área asistencial de la clínica Chicamocha S.A. Tesis (Ingeniería). Bucaramanga, Bolivia: Universidad Pontificia Bolivariana, Facultad de Ingeniería Industrial, 2012. 84 p.

43. ZANDIN, Kjell. Manual del ingeniero Industrial. 5 ta. ed. México, D.F: Editorial Mc Graw Hill, 2005. 17.221 p.

ISBN 9701047966

ANEXOS


Anexo 1: Ficha del cronómetro

CRONOMETRO	<ul style="list-style-type: none"> • Unidad de medición: 1/1000de seg. • Capacidad de medición: 9:59'59,99'' • Modos de medición: tiempo neto, tiempo por vuelta, tiempo fraccionado, tiempo del 1º - 100º, contador de vueltas (hasta 99) • Capacidad de medición: (Visualización total de tiempo transcurrido) 9:59'59,999''. • Capacidad de la memoria: 2 juegos de 100 registros c/u
TEMPORIZADOR	<ul style="list-style-type: none"> • 10 Intervalos • Capacidad de medición: 59 minutos 59segundos • Unidad de medición: 1 segundo • Número de repeticiones:100 • Duración del zumbador:10 segundos • Duración del zumbador:10 segundos
CONTADOR	<ul style="list-style-type: none"> • Contador estándar: 0 a 99999 • Contador del cronómetro: 0 a 99999 con una capacidad de medición de 59 minutos y 59 segundos • Contador dual: 0 a 99999.

Anexo 2: Matriz de consistencia

	PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS
GENERAL	¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de Operaciones de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C?	Determinar cómo la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de operaciones de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C	La Aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de Operaciones de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C.
E S P E C Í F I C O	¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C?	Determinar cómo la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de Operaciones de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C.	La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de Operaciones de la empresa Contratistas Generales S.A.C.
	¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C?	Determinar cómo la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de Operaciones de la empresa J&MC Contratistas Generales S.A.C.	La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de Operaciones de la empresa Contratistas Generales S.A.C.

Anexo 3: Registro de capacitación



VI
 Código: 024732

REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO DATOS DEL EMPLEADOR					
1. RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL: J&MC CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.			2. RUC: 20481850060	3. N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL: 15	
4. DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia): Calle Paiza 160 Urb. Santa Luisa - La Paiza - CALLAO			5. ACTIVIDAD ECONÓMICA: MANUFACTURA		
6. MARCAR CON UNA "X" EL TIPO DE REGISTRO DE ASISTENCIA:					
<input type="checkbox"/> INDUCCIÓN <input checked="" type="checkbox"/> CAPACITACIÓN <input type="checkbox"/> ENTRENAMIENTO <input type="checkbox"/> SIMULACRO DE EMERGENCIA <input type="checkbox"/> OTROS:					
7. TEMA APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE OPERACIONES DE LA EMPRESA J&MC CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.					
8. CÓDIGO: 15979		9. VERSIÓN: 01		10. N° HORAS: 03HRS	
11. FECHA: 07/04/18		12. HORA DE INICIO: 07:30AM		13. HORA DE TÉRMINO: 10:30	
14. NOMBRE DEL CAPACITADOR O ENTRENADOR: MARTIN ARTURO NICHU HULLCAÑAHU					
15. UNIDAD DE NEGOCIO / EMPRESA EXTERNA	16. APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS CAPACITADOS	17. N° CÓDIGO / D.N.I.	18. PUESTO	19. ÁREA	20. FIRMA
1. SERVICIOS G.	ALARCÓN ARECHE, FRANKLIN	43310787	CHARTAL	OPERACIONES	<i>[Firma]</i>
2. SERVICIOS G.	Andrade Roaman, Roder	61866341	OPERARIO	OPERACIONES	<i>[Firma]</i>
3. SERVICIOS G.	Inga Segura, Gerardo David	04341594	OPERARIO	OPERACIONES	<i>[Firma]</i>
4. SERVICIOS G.	Hidalgo Alvarado, Edson	09698684	OPERARIO	OPERACIONES	<i>[Firma]</i>
5. SERVICIOS G.	GÁLVEZ MENDOZA, Walter	09615482	OPERARIO	OPERACIONES	<i>[Firma]</i>
6. SERVICIOS G.	JANACA RUIBY, TAYSON	10562546	OPERARIO	OPERACIONES	<i>[Firma]</i>
7. SERVICIOS G.	MINCHAN NIEVES, HEROL	40299265	OPERARIO	OPERACIONES	<i>[Firma]</i>
8. SERVICIOS G.	MINCHAN NIEVES, WILDER	41967475	OPERARIO	OPERACIONES	<i>[Firma]</i>
9. SERVICIOS G.	ROIGDE ZEVALLOS, JUAN	10606494	OPERARIO	OPERACIONES	<i>[Firma]</i>
10. SERVICIOS G.	RAMÍREZ GAMARRA, ROBIN	00185458	OPERARIO	OPERACIONES	<i>[Firma]</i>
11.					
12.					
13.					
14.					
15.					
16.					
17.					
18.					
19.					
20.					
21. OBSERVACIONES:					
22. RESPONSABLE DEL REGISTRO:					
NOMBRE: MARTIN ARTURO NICHU HULLCAÑAHU			CÓDIGO: 15979		
ASISTENTE DE OPERACIONES			FECHA: 07 / 04 / 18		
UNIDAD / ENTIDAD A LA QUE PERTENECE: PRODUCCIÓN			FIRMA: <i>[Firma]</i>		

INSTRUCCIONES DEL LLENADO

(Son las instrucciones para llenar el registro las cuales debe cumplir el usuario como buenas prácticas)

1. Los registros deben ser legibles, facilitar la identificación y recuperación. La información registrada debe ser con tinta indeleble.

2. Los registros no deben contener espacios en blanco. En caso hubiesen recuadros que no son llenados, debe colocarse una línea horizontal u oblicua dentro del recuadro.


3. En caso de usar hojas recicladas para registros, deberá tacharse el reverso de la hoja.

4. La corrección de errores se realiza de la siguiente manera:

- Tachar con una diagonal sobre el dato.
- Escribir el dato correcto a un costado del error tachado.
- Colocar sus iniciales (del nombre y apellido) al costado del dato correcto y la fecha.

Nota 1: No se debe utilizar corrector líquido, ni borrador.


Nota 2: Esas prohibido sobreescribir sobre el dato errado para corregirlo.

		Vf Código: 024732	
REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN y ENTRENAMIENTO			
DATOS DEL EMPLEADOR:			
1. RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL: J&MC CONTRATISTAS GENERALES S.A.C		2. RUC: 20491859360	3. N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL: 15
4. DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia): Calle Paita 160 Urb. Santa Luisa - La Perla - CALLAO		5. ACTIVIDAD ECONÓMICA: MANUFACTURA	
6. MARCAR CON UNA "X" EL TIPO DE REGISTRO DE ASISTENCIA:			
<input type="checkbox"/> INDUCCIÓN <input checked="" type="checkbox"/> CAPACITACIÓN <input type="checkbox"/> ENTRENAMIENTO <input type="checkbox"/> SIMULACRO DE EMERGENCIA <input type="checkbox"/> OTROS _____			
7. TEMA: APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE OPERACIONES DE LA EMPRESA J&MC CONTRATISTAS GENERALES S.A.C			
8. CÓDIGO: 15979		9. VERSIÓN: 01	
11. FECHA: 07/04/18		10. N° HORAS: 03HRS	
12. HORA DE INICIO: 07:30AM		13. HORA DE TÉRMINO: 10:30	
14. NOMBRE DEL CAPACITADOR O ENTRENADOR:			
15. UNIDAD DE NEGOCIO / EMPRESA EXTERNA	16. APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS CAPACITADOS	17. N° CODIGO / D.N.I.	18. PUESTO
19. ÁREA	20. FIRMA		
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21. OBSERVACIONES:			
22. RESPONSABLE DEL REGISTRO:			
NOMBRE: MARTIN ARTURO NICHU HUILLCAÑAHUI		CÓDIGO: 15979	
ASISTENTE DE OPERACIONES		FECHA: 07 / 04 /18	
UNIDAD / ENTIDAD A LA QUE PERTENECE: PRODUCCION		FIRMA:	
INSTRUCCIONES DEL LLENADO (Son las instrucciones para llenar un registro las cuales debe cumplir el usuario como Buenas Prácticas). 1. Los registros deben ser legibles, fácilmente identificables y recuperables. La información registrada debe ser con tinta indeleble. 2. Los registros no deben contener espacios en blanco. En caso hubiesen recuadros que no son llenados, debe colocarse una línea horizontal u oblicua dentro del recuadro. 3. En caso de usar hojas recicladas para registros, deberá tacharse el reverso de la hoja. 4. La corrección de errores se realiza de la siguiente manera: -Tachar con una diagonal sobre el dato. -Escribir el dato correcto a un costado del error tachado. -Colocar sus iniciales (del nombre y apellido) al costado del dato correcto y la fecha. Nota 1: No se debe utilizar corrector líquido, ni borrador. Nota 2: Está prohibido sobre escribir sobre el dato errado para corregirlo.			

Anexo 4: Registro de tiempos

[illegible]

Anexo 5: Tiempo estándar y suplementos (pre test)

		FICHA DE REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS												
ÁREA:		Operaciones	REGISTRO:				TT-PAG-D01		HOJA N°:				01 de 30	
OPERACIÓN:		Producción de buzones	OBSERVADO POR:				Martin Nicho Huilcañahui		FECHA:					
			COMPROBADO POR:				ING. Samuel Minaya Prieto		DÍA:				1	
Tiempo estándar: TN x (1 + suplementos)														
ITEM	ACTIVIDAD	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS				TOTAL DE SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTÁNDAR
			E	CND	CNS	FA			FB	NP	CT	PL		
1	agregar cemento	0:05:00	+0.02	-0.03	+0.01	1.0	1	0:05:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:05:42
2	agregar agua	0:05:40	-0.04	+0.02	+0.02	1.0	1	0:05:40	4%	5%	4%	1%	14%	0:06:28
3	mezclar	0:18:00	+0.05	-0.03	-0.02	1.0	1	0:18:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:20:31
4	armar estructura de la base	0:10:00	+0.08	-0.04	-0.04	1.0	1	0:10:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:11:24
5	llenado de base 1	0:08:00	+0.02	-0.02	0.00	1.0	1	0:08:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:09:07
6	vibrado	0:10:00	-0.04	0.00	+0.04	1.0	1	0:10:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:11:24
7	inspeccion de la mezcla	0:01:00	0.00	+0.02	-0.02	1.0	1	0:01:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:01:08
8	llenado de base 2	0:08:00	+0.02	-0.02	0.00	1.0	1	0:08:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:09:07
9	vibrado 2	0:10:00	0.00	-0.03	+0.03	1.0	1	0:10:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:11:24
10	plachar bordes	0:07:00	-0.04	+0.02	+0.02	1.0	1	0:07:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:07:59
11	curado previo	0:30:00	-0.08	+0.04	+0.04	1.0	1	0:30:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:34:12
12	desmolde	0:12:00	0.00	-0.03	+0.03	1.0	1	0:12:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:13:41
13	colocar molde de fierro	0:02:00	+0.02	-0.03	+0.01	1.0	1	0:02:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:02:17
14	colocar estructura	0:05:00	-0.04	+0.02	+0.02	1.0	1	0:05:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:05:42
15	inspección de la estructura del anillo intermedio	0:03:00	0.00	+0.02	-0.02	1.0	1	0:03:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:03:25
16	llenado del anillo intermedio 1	0:10:00	+0.02	-0.03	+0.01	1.0	1	0:10:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:11:24
17	inspección de la mezcla	0:05:00	+0.02	-0.02	0.00	1.0	1	0:05:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:05:42

18	llenado de anillo intermedio 2	0:10:00	+0.02	-0.03	+0.01	1.0	1	0:10:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:11:24
19	vibrado	0:08:00	0.00	+0.02	-0.02	1.0	1	0:08:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:09:07
20	colocar tapa de marco	0:03:00	-0.04	0.00	+0.04	1.0	1	0:03:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:03:25
21	prensar marco	0:04:00	+0.05	-0.03	-0.02	1.0	1	0:04:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:04:34
22	desmolde	0:05:00	+0.02	-0.02	0.00	1.0	1	0:05:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:05:42
23	inspección de anillo intermedio	0:03:00	0.00	+0.02	-0.02	1.0	1	0:03:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:03:25
24	acoplar molde de fierro	0:04:00	+0.08	-0.04	-0.04	1.0	1	0:04:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:04:34
25	nivelado de estructura	0:02:00	+0.05	-0.03	-0.02	1.0	1	0:02:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:02:17
26	llenado de anillo superior 1	0:10:00	-0.04	0.00	+0.04	1.0	1	0:10:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:11:24
27	vibrado de anillo superior 1	0:08:00	-0.04	+0.02	+0.02	1.0	1	0:08:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:09:07
28	llenado de anillo superior 2	0:10:00	+0.05	-0.03	-0.02	1.0	1	0:10:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:11:24
29	vibrado de anillo superior 2	0:08:00	0.00	+0.02	-0.02	1.0	1	0:08:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:09:07
30	planchar bordes de anillo superior	0:15:00	+0.02	-0.02	0.00	1.0	1	0:15:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:17:06
31	curado previo	0:30:00	+0.08	-0.04	-0.04	1.0	1	0:30:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:34:12
32	traslado a almacén	0:05:00	0.00	+0.02	-0.02	1.0	1	0:05:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:05:42
								4:34:40						5:13:07

Anexo 6: Tiempo estándar y suplementos (pos test)

		FICHA DE REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS												
ÁREA:		Operaciones	REGISTRO:				TT-PAG-D01		HOJA N°:				01 de 30	
OPERACIÓN:		Producción de buzones	OBSERVADO POR:				Martin Nicho Huilcañahui		FECHA:					
			COMPROBADO POR:				ING. Samuel Minaya Prieto		DÍA:				1	
Tiempo estándar: $TN \times (1 + \text{suplementos})$														
ITEM	ACTIVIDAD	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS				TOTAL DE SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTÁNDAR
			E	CND	CNS	FA			FB	NP	CT	PL		
1	agregar cemento y aditivos	0:04:36	+0.02	-0.03	+0.01	1.0	1	0:04:36	4%	5%	4%	1%	14%	0:05:15
2	agregar agua	0:05:40	-0.04	+0.02	+0.02	1.0	1	0:05:40	4%	5%	4%	1%	14%	0:06:28
3	mezclar	0:18:00	+0.05	-0.03	-0.02	1.0	1	0:18:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:20:31
4	armar estructura de la base	0:09:20	+0.08	-0.04	-0.04	1.0	1	0:09:20	4%	5%	4%	1%	14%	0:10:38
5	llenado de base 1	0:08:00	+0.02	-0.02	0.00	1.0	1	0:08:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:09:07
6	vibrado	0:07:39	-0.04	0.00	+0.04	1.0	1	0:07:39	4%	5%	4%	1%	14%	0:08:43
7	inspeccion de la mezcla	0:05:20	0.00	+0.02	-0.02	1.0	1	0:05:20	4%	5%	4%	1%	14%	0:06:05
8	llenado de base 2	0:07:05	+0.02	-0.02	0.00	1.0	1	0:07:05	4%	5%	4%	1%	14%	0:08:05
9	vibrado 2	0:10:00	0.00	-0.03	+0.03	1.0	1	0:10:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:11:24
10	plachar bordes	0:07:00	-0.04	+0.02	+0.02	1.0	1	0:07:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:07:59
11	curado previo	0:15:00	-0.08	+0.04	+0.04	1.0	1	0:15:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:17:06
12	desmolde	0:12:00	0.00	-0.03	+0.03	1.0	1	0:12:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:13:41
13	colocar molde de fierro	0:02:00	+0.02	-0.03	+0.01	1.0	1	0:02:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:02:17
14	colocar estructura	0:04:50	-0.04	+0.02	+0.02	1.0	1	0:04:50	4%	5%	4%	1%	14%	0:05:31
15	inspección de la estructura del anillo intermedio	0:02:06	0.00	+0.02	-0.02	1.0	1	0:02:06	4%	5%	4%	1%	14%	0:02:24
16	llenado del anillo intermedio 1	0:09:52	+0.02	-0.03	+0.01	1.0	1	0:09:52	4%	5%	4%	1%	14%	0:11:15
17	inspección de la mezcla	0:04:09	+0.02	-0.02	0.00	1.0	1	0:04:09	4%	5%	4%	1%	14%	0:04:44

17	inspección de la mezcla	0:04:09	+0.02	-0.02	0.00	1.0	1	0:04:09	4%	5%	4%	1%	14%	0:04:44
18	llenado de anillo intermedio 2	0:10:22	+0.02	-0.03	+0.01	1.0	1	0:10:22	4%	5%	4%	1%	14%	0:11:49
19	vibrado	0:07:23	0.00	+0.02	-0.02	1.0	1	0:07:23	4%	5%	4%	1%	14%	0:08:25
20	colocar tapa de marco	0:03:47	-0.04	0.00	+0.04	1.0	1	0:03:47	4%	5%	4%	1%	14%	0:04:19
21	prensar marco	0:05:28	+0.05	-0.03	-0.02	1.0	1	0:05:28	4%	5%	4%	1%	14%	0:06:14
22	desmolde	0:05:23	+0.02	-0.02	0.00	1.0	1	0:05:23	4%	5%	4%	1%	14%	0:06:08
23	inspección de anillo intermedio	0:03:00	0.00	+0.02	-0.02	1.0	1	0:03:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:03:25
24	acoplar molde de fierro	0:03:39	+0.08	-0.04	-0.04	1.0	1	0:03:39	4%	5%	4%	1%	14%	0:04:10
25	nivelado de estructura	0:02:40	+0.05	-0.03	-0.02	1.0	1	0:02:40	4%	5%	4%	1%	14%	0:03:02
26	llenado de anillo superior 1	0:08:50	-0.04	0.00	+0.04	1.0	1	0:08:50	4%	5%	4%	1%	14%	0:10:04
27	vibrado de anillo superior 1	0:07:40	-0.04	+0.02	+0.02	1.0	1	0:07:40	4%	5%	4%	1%	14%	0:08:44
28	llenado de anillo superior 2	0:08:57	+0.05	-0.03	-0.02	1.0	1	0:08:57	4%	5%	4%	1%	14%	0:10:12
29	vibrado de anillo superior 2	0:08:35	0.00	+0.02	-0.02	1.0	1	0:08:35	4%	5%	4%	1%	14%	0:09:47
30	planchar bordes de anillo superior	0:02:52	+0.02	-0.02	0.00	1.0	1	0:02:52	4%	5%	4%	1%	14%	0:03:16
31	curado previo	0:20:00	+0.08	-0.04	-0.04	1.0	1	0:20:00	4%	5%	4%	1%	14%	0:22:48
32	traslado a almacén	0:01:20	0.00	+0.02	-0.02	1.0	1	0:01:20	4%	5%	4%	1%	14%	0:01:31
								3:52:33						4:25:06


Anexo 7: Productividad antes

ÍTEM	DÍAS	HH PLANIFICADAS	HH REALIZADAS	PRODUCCIÓN PROGRAMADA	PRODUCCIÓN REAL	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD ANTES
1	Día 1	88	84	20	16	0.95	0.80	0.76
2	Día 2	88	86	20	18	0.98	0.90	0.88
3	Día 3	88	84	20	16	0.95	0.80	0.76
4	Día 4	88	84	20	16	0.95	0.80	0.76
5	Día 5	88	84	20	16	0.95	0.80	0.76
6	Día 6	88	84	20	16	0.95	0.80	0.76
7	Día 7	88	84	20	16	0.95	0.80	0.76
8	Día 8	88	79	20	15	0.89	0.75	0.67
9	Día 9	88	84	20	16	0.95	0.80	0.76
10	Día 10	88	84	20	16	0.95	0.80	0.76
11	Día 11	88	86	20	15	0.98	0.75	0.73
12	Día 12	88	84	20	16	0.95	0.80	0.76
13	Día 13	88	84	20	16	0.95	0.80	0.76
14	Día 14	88	84	20	16	0.95	0.80	0.76
15	Día 15	88	84	20	16	0.95	0.80	0.76
16	Día 16	88	84	20	16	0.95	0.80	0.76
17	Día 17	88	84	20	16	0.95	0.80	0.76
18	Día 18	88	86	20	17	0.98	0.85	0.83
19	Día 19	88	84	20	16	0.95	0.80	0.76
20	Día 20	88	86	20	17	0.98	0.85	0.83
21	Día 21	88	86	20	17	0.98	0.85	0.83
22	Día 22	88	84	20	16	0.95	0.80	0.76
23	Día 23	88	84	20	16	0.95	0.80	0.76
24	Día 24	88	79	20	15	0.89	0.75	0.67
25	Día 25	88	84	20	16	0.95	0.80	0.76
26	Día 26	88	84	20	16	0.95	0.80	0.76
27	Día 27	88	79	20	15	0.89	0.75	0.67
28	Día 28	88	84	20	16	0.95	0.80	0.76
29	Día 29	88	79	20	15	0.89	0.75	0.67
30	Día 30	88	84	20	16	0.95	0.80	0.76

Anexo 8: Productividad después

ÍTEM	DÍAS	HH PLANIFICADA S	HH REALIZADA S	PRODUCCIÓN PROGRA MADA	CANTIDADES PRODUCIDA S	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD DESPUES
1	Día 1	88	86	20	19	0.97	0.95	0.92
2	Día 2	88	86	20	19	0.97	0.95	0.92
3	Día 3	88	86	20	19	0.97	0.95	0.92
4	Día 4	88	81	20	18	0.92	0.90	0.83
5	Día 5	88	81	20	18	0.92	0.90	0.83
6	Día 6	88	86	20	20	0.98	1.00	0.98
7	Día 7	88	81	20	18	0.92	0.90	0.83
8	Día 8	88	81	20	18	0.92	0.90	0.83
9	Día 9	88	86	20	19	0.97	0.95	0.92
10	Día 10	88	86	20	19	0.97	0.95	0.92
11	Día 11	88	86	20	19	0.97	0.95	0.92
12	Día 12	88	81	20	18	0.92	0.90	0.83
13	Día 13	88	86	20	19	0.97	0.95	0.92
14	Día 14	88	86	20	20	0.98	1.00	0.98
15	Día 15	88	86	20	19	0.97	0.95	0.92
16	Día 16	88	86	20	20	0.98	1.00	0.98
17	Día 17	88	81	20	18	0.92	0.90	0.83
18	Día 18	88	86	20	19	0.97	0.95	0.92
19	Día 19	88	86	20	19	0.97	0.95	0.92
20	Día 20	88	81	20	18	0.92	0.90	0.83
21	Día 21	88	86	20	19	0.97	0.95	0.92
22	Día 22	88	86	20	20	0.98	1.00	0.98
23	Día 23	88	86	20	20	0.98	1.00	0.98
24	Día 24	88	86	20	20	0.98	1.00	0.98
25	Día 25	88	86	20	20	0.98	1.00	0.98
26	Día 26	88	86	20	19	0.97	0.95	0.92
27	Día 27	88	86	20	19	0.97	0.95	0.92
28	Día 28	88	86	20	19	0.97	0.95	0.92
29	Día 29	88	86	20	19	0.97	0.95	0.92
30	Día 30	88	86	20	19	0.97	0.95	0.92

Anexo 9: Certificado de validez de contenido – Juez validador 1

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DEL TRABAJO

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DEL TRABAJO								
Dimensión 1: ESTUDIO DE TIEMPOS								
	FORMULA $T_{Standard} = T_{Normal} \cdot (1 + \text{Suplementos})$	✓		✓		✓		
Dimensión 2: ESTUDIO DE METODOS								
	FORMULA $I_{av} = \frac{\sum T_{av}}{\sum T \text{ totales}}$	✓		✓		✓		
CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD								
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD								
Dimensión 1: EFICIENCIA								
	FORMULA $\frac{\text{Horas Hombre planificadas}}{\text{Horas Hombres Realizados}} \times 100$	✓		✓		✓		
Dimensión 2: EFICACIA								
	FORMULA $\frac{\text{Producción Real}}{\text{Producción Programada}} \times 100$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [☒] Aplicable después de corregir [☐] No aplicable [☐]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Fredy A. Ramos Vinaso DNI: 07823251

Especialidad del validador: Abogado


¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Significando sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

08 de Oct del 2018

 Firma del Experto Informante.

Anexo 10: Certificado de validez de contenido – Juez validador 2

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DEL TRABAJO

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DEL TRABAJO								
Dimensión 1: ESTUDIO DE TIEMPOS								
	FORMULA $T_{Standard} = T_{Normal} \cdot (1 + \text{Suplementos})$	✓		✓		✓		
Dimensión 2: ESTUDIO DE METODOS								
	FORMULA $I_{av} = \frac{\sum T_{av}}{\sum T \text{ totales}}$	✓		✓		✓		

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD

N°	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
Dimensión 1: EFICIENCIA								
	FORMULA $\frac{\text{Horas Hombre planificadas}}{\text{Horas Hombres Realizados}} \times 100$	✓		✓		✓		
Dimensión 2: EFICACIA								
	FORMULA $\frac{\text{Produccion Real}}{\text{Produccion Programada}} \times 100$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

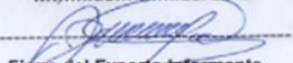
Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. Mg. DAVIDA LAQUAN PERAZO DNI: 22423025

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

24 de 05 del 2018

 Firma del Experto Informante.

Anexo 11: Certificado de validez de contenido – Juez validador 3



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DEL TRABAJO

Nº	VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DEL TRABAJO	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
	Dimensión 1: ESTUDIO DE TIEMPOS							
	FORMULA $T_{Standard} = T_{Normal} * (1 + \text{Suplementos})$							
	Dimensión 2: ESTUDIO DE METODOS							
	FÓRMULA $I_{av} = \frac{\sum T_{av}}{\sum T \text{ totales}}$							
CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD								
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		
	Dimensión 1: EFICIENCIA	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
	FORMULA $\frac{\text{Horas Hombre planificadas}}{\text{Horas Hombres Realizados}} \times 100$							
	Dimensión 2: EFICACIA							
	FORMULA $\frac{\text{Producción Real}}{\text{Producción Programada}} \times 100$							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [☒] Aplicable después de corregir [☐] No aplicable [☐]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Mary Laura Delgado Montes DNI: 77917904

Especialidad del validador: MSc Gestión de procesos y operaciones

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo


³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

24 de 05 del 2018

[Firma]
Firma del Experto Informante.

Anexo 12: Certificado de validez de contenido – Juez validador 4

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DEL TRABAJO

Nº	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DEL TRABAJO							
	Dimensión 1: ESTUDIO DE TIEMPOS							
	FORMULA $T_{Standard} = T_{Normal} \cdot (1 + \text{Suplementos})$	/		/		/		
	Dimensión 2: ESTUDIO DE METODOS							
	FORMULA $I_{av} = \frac{\sum T_{av}}{\sum T \text{ totales}}$	/		/		/		

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD

	VARIABLE DEPENDIENTE : PRODUCTIVIDAD	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1: EFICIENCIA							
	FORMULA $\frac{\text{Horas Hombre planificadas}}{\text{Horas Hombres Realizadas}} \times 100$	/		/		/		
	Dimensión 2: EFICACIA							
	FORMULA $\frac{\text{Produccion Real}}{\text{Produccion Programada}} \times 100$	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador Dr. Mg: Jorge Malpartida G. DNI: 10400346

Especialidad del validador: Ing. Industrias

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

24 de Mayo del 2018
 Firma del Experto-Informante.

Feedback Studio - Google Chrome

https://ev.turnitin.com/...feedback-studio...user=1&lang=es&id=979184353&u=1

feedback studio

Martin Arturo Nicho Huilcañahui

Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de operaciones de la en

1/20

Resumen de coincidencias

16 %

16

FT

Y

↓

①

Coincidencias

1

ingenieriamatodosa.blo...

Fuente de Internet

2 %

2

www.knzamirali.com

Fuente de Internet

1 %

3

www.courselero.com

Fuente de Internet

1 %

4

www.gifts.com

Fuente de Internet

1 %

5

alicia.concytec.gob.pe

Fuente de Internet

1 %

6

plata.cnlce.mercad.es

Fuente de Internet

1 %

7

ingenieria.trabajo04...

Fuente de Internet

1 %

8

biblio3.url.edu.gt

Fuente de Internet

1 %

9

dapara.espocho.edu.ec

Fuente de Internet

1 %

10

elaboratmonografias...

Fuente de Internet

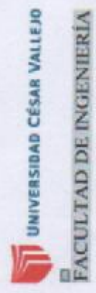
1 %

11

qe2ingenieria.com

Fuente de Internet

1 %



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE OPERACIONES DE LA EMPRESA J&MC CONTRATISTAS GENERALES S.A.C., CALLAO, 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

AUTORE
NICHU HUILLCAÑAHUI, MARTIN ARTURO
ASESOR
DR. MALPARTIDA GUTIERREZ, JORGE
LINEA DE INVESTIGACIÓN
GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA
LIMA - PERÚ
2018



[Handwritten signature]



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
EP DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

NICHO HUILLCAÑAHUI, MARTIN ARTURO

INFORME TITULADO:

APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA
PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE OPERACIONES DE LA EMPRESA
J&MC CONTRATISTAS GENERALES S.A.C, CALLAO, 2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

SUSTENTADO EN FECHA: 17/07/2018

NOTA O MENCIÓN: 13



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

Nicho Huillcañahui MARTÍN ARTURO
D.N.I. : 72196002
Domicilio : URB. CAROLINA H2.L. LT. 8
Teléfono : Fijo : Móvil : 931737976
E-mail : martinnicho.123@gmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

☐ Tesis de Pregrado

Facultad : INGENIERÍA
Escuela : INGENIERÍA INDUSTRIAL
Carrera : INGENIERÍA INDUSTRIAL
Título : INGENIERO INDUSTRIAL

☐ Tesis de Post Grado

☐ Maestría

Grado :

Mención :

☐ Doctorado

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es):

Nicho Huillcañahui MARTÍN ARTURO

Título de la tesis:

APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA
PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE OPERACIONES DE LA EMPRESA
JPMC CONTRATISTAS GENERALES S.A.C CALLAO, 2018.
Año de publicación : 2018

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento, autorizo a la Biblioteca UCV-Lima Norte,
a publicar en texto completo mi tesis.

Firma :

Fecha :

23/11/18



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FORMATO DE SOLICITUD

SOLICITA: EMPASTADO DE TESIS

ESCUELA DE ING. INDUSTRIAL

Nicho Huilcañahui, Martín Arturo con DNI N° 72196002 domiciliado en Urb. Carolina
Mz L It8.

Ante Ud. con el debido respeto expongo lo siguiente:

Que en mi condición de alumno de la promoción: 2018 - I del programa regular
identificado con el código de matrícula N° 6700264046 de la Escuela de Pre- grado,
recurso a su honorable despacho para solicitarle lo siguiente:

Empastado de tesis de pregrado

Por lo expuesto, agradeceré ordenar a quien corresponde se me atienda mi petición
por ser de justicia.

Lima, 20 de noviembre del 2018.

(Firma del solicitante)

Documentos que adjunto:

- a.
- b.
- c.

cualquier consulta por favor comunicarse al:

Teléfono: 931 737 976

Email: martin nicho123@gmail.com



**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE
TESIS**

Código : F06-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo, LEONIDAS MANUEL BRAVO ROJAS, Coordinador de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: "APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE OPERACIONES DE LA EMPRESA J&MC CONTRATISTAS GENERALES S.A.C, CALLAO, 2018", del estudiante Nicho Huilcañahui, Martin Arturo; tiene un índice de similitud de 16 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 20 de noviembre del 2018



DR. LEONIDAS M. BRAVO ROJAS
Coordinador de Investigación de la EP de
Ingeniería Industrial

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------